622(05)
Г-617

# ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ИЗДАВАЕМЫЙ

**ГОРНЫМЪ УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ.**

**1904.**

ТОМЪ II.

АПРѢЛЬ.—МАЙ.—ІЮНЬ.

9567
Общество уральских горных техников 1901

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія П. П. Сойкина (преемникъ фирмы А. Траншель). Стремянная, 12.
1904.

Отдел хранения
Гос. Публ. Библиотеки
им. В. Г. Белинского

# МИНЕРАЛОГИЧЕСКОЕ и ПЕТРОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНІЕ БЕРЕГОВЪ БѢЛАГО МОРЯ.

Профессора Е. С. Ф е д о р о в а.

Въ 1891 году я былъ командированъ Горнымъ Департаментомъ для геологической рекогносцировки того района, въ которомъ было поручено горн. инж. *Л. А. Лебедзинскому,* нынѣ покойному, произвести небольшія развѣдочныя работы для выясненія благонадежности извѣстныхъ тамъ рудныхъ мѣсторожденій, преимущественно серебросвинцовыхъ.

Этотъ районъ представилъ въ минералогическомъ и петрографическомъ отношеніяхъ столь исключительный интересъ, что для сколько-нибудь удовлетворительнаго его описанія съ моей стороны потребовались бы чрезвычайныя усилія и очень много времени. Но какъ разъ послѣдовавшіе годы сложились для моихъ работъ такъ неблагопріятно, что я не могъ и думать найти необходимое для того время, хотя изрѣдка я удѣлялъ свободные промежутки для ознакомленія съ собраннымъ въ высшей степени интереснымъ и разнообразнымъ матеріаломъ. Но только въ самое послѣднее время мнѣ удалось настолько сосредоточиться на обработкѣ этого матеріала, чтобы рѣшиться представить свой трудъ на судъ ученой публики. До этого мною были изъ этой обработки выдѣлены двѣ маленькія статьи спеціальнаго содержанія.

Тотъ глубокій и разносторонній интересъ, который естественно возбуждалъ пустынный и отдаленный мало доступный Кольскій полуостровъ и берега Бѣлаго моря, вызвалъ большую литературу, разбросанную въ ученыхъ журналахъ разныхъ странъ и разныхъ спеціальностей. Каждый путешественникъ, побывавшій въ этихъ мѣстахъ, съ какою бы цѣлью онъ въ нихъ ни прибылъ, естественно видѣлъ предъ собою нѣчто, не описанное никѣмъ изъ предшественниковъ, и считалъ долгомъ подѣлиться своими свѣдѣніями и своими впечатлѣніями съ ученымъ міромъ или даже съ болѣе широкимъ кругомъ общества. Спеціально тому району, которому и мнѣ пришлось удѣлить свое спеціальное вниманіе, посчастливилось въ меньшей степени, чѣмъ другимъ частямъ этихъ отдаленныхъ странъ, даже

самыхъ глухихъ участковъ Кольскаго полуострова. Это тѣмъ болѣе странно, что именно въ этомъ районѣ въ Россіи съ давнихъ поръ процвѣтала горная промышленность, хотя и небольшая, но, благодаря роли, которую въ этой промышленности игралъ знаменитый временщикъ Биронъ, можетъ быть, болѣе извѣстная нашему образованному обществу, чѣмъ другіе районы отечественной горной промышленности. Наиболѣе полно литературу, относящуюся къ изслѣдованіямъ Кольскаго полуострова вообще, собралъ *М. П. Мельниковъ* въ статьѣ: „Матеріалы по Геологіи Кольскаго полуострова“ [1]). Даже вышедшій въ скоромъ времени, но все-таки послѣ работы *Мельникова*, капитальный трудъ *Рамзая и Гакмана* „Das Nephelinsyenitgebiet auf der Halbinsel Kola“ [2]) содержитъ въ себѣ указанія на несравненно меньшее число литературныхъ источниковъ, выбравъ изъ нихъ тѣ, которые имѣютъ отношеніе къ кольскимъ нефелиновымъ сіенитамъ.

Кромѣ этого большого труда, списокъ, составленный *Мельниковымъ*, приходится пополнить лишь очень небольшимъ числомъ работъ и сообщеній въ послѣдніе годы.

Еще въ 1889 г. былъ командированъ Имп. Спб. Минералогическимъ Обществомъ для геологическихъ изслѣдованій въ Кемскомъ уѣздѣ *М. И. Миклуха-Маклай*. Въ октябрѣ того же года онъ доложилъ обществу очень краткій предварительный отчетъ о поѣздкѣ. Этотъ предметъ особенно близко касается и предлежащаго отчета, такъ какъ упоминаемыя изслѣдованія въ значительной степени относятся къ тому же району.

Въ сожалѣнію, вся петрографическая часть сообщенія сводится къ слѣдующимъ словамъ: „Въ Кемскомъ уѣздѣ, по пройденнымъ маршрутамъ, главнымъ образомъ обнажаются кристаллическія породы архейской системы „и“ архейская система состоитъ изъ разнообразныхъ гнейсовъ, въ которыхъ залегаютъ граниты, діабазы, габбро и другія кристаллическія породы“ [3]). Но даже въ этихъ немногихъ словахъ заключается расхожденіе съ моими наблюденіями въ томъ отношеніи, что діабазовъ я вовсе не находилъ, а габбро, по крайней мѣрѣ типичныя, нашелъ только на Киберенскомъ берегу, то есть уже въ Кольскомъ уѣздѣ. Но нужно имѣть въ виду, что я осмотрѣлъ только берега, а г. *Миклуха-Маклай* сдѣлалъ нѣсколько маршрутовъ внутри Кемскаго уѣзда.

Въ 1896 г. вышла моя статья: „О новой группѣ изверженныхъ породъ“ [4]). Въ ней я еще не пользовался пріемами универсальнаго метода, а потому въ нее вкралось нѣсколько ошибокъ, ставшихъ ясными только при примѣненіи этого метода. На нихъ указывается въ соотвѣтственныхъ мѣстахъ текста.

---

[1]) Записки Имп. СПБ. Минералогич. Общ. *30*, 105—240.
[2]) Fennia *11*, 1894.
[3]) Записки Имп. Спб. Минерал. Общ. *26*, 432.
[4]) Извѣстія Москов. Сельско-Хоз. Инст. 1896, № 1.

Въ 1899 г. вышла статья *Рамзая*: „Das Nephelinsyenitgebiet auf der Halbinsel Kola“ [1]). Какъ видно изъ заглавія, она заключаетъ небольшую дополнительную обработку къ описанію района распространенія нефелиновыхъ сіенитовъ внутри Кольскаго полуострова, извѣстнаго изъ предъидущихъ работъ; непосредственнаго же отношенія къ предмету моего настоящаго изслѣдованія она не имѣетъ.

Въ 1902 г. я представилъ въ Имп. СПБ. Минералогическое Общество статью: „Послѣдніе шаги въ дѣлѣ универсально-оптическихъ изслѣдованій. Примѣненіе къ плагіоклазамъ“. Какъ видно изъ заглавія, эта статья имѣетъ даже вовсе не описательную задачу. Но для выводовъ въ ней я воспользовался матеріаломъ плагіоклазовъ бѣломорской коллекціи.

Такимъ образомъ, перебирая обширный литературный матеріалъ, относящійся къ Кольскому полуострову и Кемскому уѣзду, мы находимъ въ немъ очень мало непосредственно касающагося изслѣдованнаго района.

На первомъ мѣстѣ слѣдуетъ, по обширности труда, да и по времени, поставить сочиненіе *Бетлинка*: „Bericht über eine Reise durch Finland und Lappland“ [2]). Значеніе этого труда особенно подчеркнуто въ первомъ отчетѣ *Рамзая* [3]), гдѣ на общей картѣ Кольскаго полуострова онъ особенно отмѣчаетъ маршруты *Бетлинка, Кудрявцева* и свои, и притомъ только первый изъ нихъ касается изслѣдованнаго мною района, по крайней мѣрѣ, въ предѣлахъ Киберенскаго берега.

Къ сожалѣнію, изслѣдованіе столь уже удаленнаго отъ насъ времени, и притомъ изслѣдованіе, носящее характеръ первоначальной рекогносцировки слишкомъ уже обширной площади, въ значительной степени теряетъ свое значеніе въ настоящее время; отмѣтка пройденнаго района на картѣ, какъ бы района уже изслѣдованнаго, скорѣе вводитъ въ заблужденіе. Вотъ наглядное тому свидѣтельство. Относительно наиболѣе интереснаго пункта изслѣдованнаго района, полуострова Турьинскаго, *Бетлинкъ* отмѣчаетъ „наслоенную голубовато-сѣрую кварцевую породу, пересѣченную діоритовыми жилами“ [4]). Зная теперь хорошо этотъ полуостровъ по собственному опыту, я заключаю, что въ этихъ словахъ онъ разумѣетъ нефелиновыя породы съ рѣдкими минералами и тѣ жилы темной плотной породы, которыя столь изобилуютъ призмочками авгита.

Въ трудѣ *Миддендорфа* „Bericht über einen Abstecher durch das Inner von Lappland, während der Sommer—Expedition im Jahre 1840 [5]) онъ упоминаетъ объ образцахъ эвдіалита съ о-ва Сѣдловатаго.

Но уже *Рамзай* указалъ на то, что эти образцы должны происходить изъ Луявръ-урта и что, слѣдовательно, если они дѣйствительно при-

[1]) Fennia *15*.

[2]) Bulletin scientif. de l'acad. de St. Petersb. 1840, VII.

[3]) Fennia *3*. Geolog. Beobacht. auf der Halbins. Kola.

[4]) Цитирую по *Мельникову* (стр. 111).

[5]) Beiträge zur Kenntniss des Russischen Reiches. 1845. Bd. II.

везены съ о-ва Сѣдловатаго, то должны относиться къ нанесеннымъ валунамъ.

Въ статьѣ *Широкшина*: „Геогностическій обзоръ береговъ Кандалажской губы и Бѣлаго моря до г. Кеми въ Архангельской губерніи“ [1]) тоже конечно, нельзя искать строгихъ минералогическихъ и петрографическихъ опредѣленій. Замѣчательно, что и здѣсь, какъ позже у *Бетлинга*, описываются обнаженія на Турьинскомъ полуостровѣ подъ названіемъ плотнаго, весьма кварцеватаго известняка („вмѣстѣ съ зеленымъ камнемъ и кварцемъ плотнаго сложенія и нѣсколько известковато-глинистымъ“, стр. 412).

Единственная новѣйшая работа, относящаяся къ этому району, есть замѣтка *Штельцнера*, помѣщенная въ 1880 въ журналѣ Neues Jarhbuch für Mineralogie etc. B. II, подъ названіемъ: „Bemerkungen über krystallinische Schiefergesteine aus Lappland“.

Въ ней описаны нѣкоторыя разности породъ изъ окрестностей Умбы, изъ Порьей губы и съ острововъ Сѣдловатаго и Медвѣжьяго, и въ видѣ исключенія гранатовый гнейсъ (гранулитъ) съ Медвѣжьяго острова близъ Керети [2]).

Но и въ это описаніе вошли только самыя распространенныя разности развитыхъ здѣсь породъ, и притомъ описаніе все-таки довольно поверхностное, такъ сказать, произведенное между дѣломъ. Въ текстѣ имѣются въ нужныхъ случаяхъ ссылки на эту замѣтку.

Хотя труды финляндскихъ экспедицій въ Кольскомъ полуостровѣ и не затрогиваютъ непосредственно моего района, но они внесли столь много новаго въ петрографію Кольскаго полуострова вообще, что мнѣ часто приходилось принимать во вниманіе полученные ими результаты. Весьма естественно, что труды эти сосредоточились съ особенною подробностью на столь интересной группѣ породъ, какъ породы, содержащія нефелинъ, и въ этомъ отношеніи мои изслѣдованія примыкаютъ къ нимъ и дополняютъ новыми свѣдѣніями объ этихъ породахъ на Кольскомъ полуостровѣ.

Большой интересъ и значеніе представляетъ также трудъ *Ш. Велена* и *Ш. Рабо* „Explorations dans la Laponie russe“ [3]). Въ этомъ трудѣ описывается большое число разностей породъ и интересныхъ и рѣдкихъ минераловъ, хотя въ отношеніи состава и строенія мои результаты во многомъ оказались различными. Впрочемъ, районъ, затронутый авторами, почти не имѣетъ общихъ точекъ соприкосновенія съ изслѣдованнымъ мною небольшимъ райономъ.

Предлежащій трудъ весьма запоздалъ своимъ окончаніемъ. Но надѣюсь, что, кромѣ особыхъ внѣшнихъ обстоятельствъ, оправданіемъ мнѣ послу-

[1]) „Горный Журналъ“ 1835, 397 — 427.

[2]) Вѣроятно. Малый Медвѣдовъ островъ, на которомъ имѣются ясные признаки мѣдныхъ рудъ и слѣды развѣдочныхъ работъ (№ 27 моего отчета). Инженеры *Ферстеръ* и *Бальдауфъ* посѣтили какъ разъ тѣ самыя мѣста, которыя намѣчены были для развѣдокъ г. *Лебедзинскаго* и въ 1891 году.

[3]) Bull. de la Soc. géogr. X, 457 и XII, 49.

житъ и желаніе основательной разработки, достойной того матеріала, который пришлось изслѣдовать. Мнѣ мнится, что этотъ трудъ есть первый примѣръ сплошного подробнаго изслѣдованія матеріала изъ сколько-нибудь значительнаго района. Конечно, изслѣдованіе не имѣетъ ничего общаго съ детальною геологическою съемкою и вообще мало касается деталей геологическаго строенія. Но оно должно дать свѣдѣнія, самыя подробныя, о весьма разнообразныхъ развитыхъ здѣсь типахъ горныхъ породъ.

Конечно, даже эта задача могла быть выполнена только въ тѣсныхъ предѣлахъ находившихся въ моемъ распоряженіи матеріала и средствъ.

Матеріалъ, по крайней мѣрѣ въ теоретическомъ отношеніи, оказывается столь исключительно интереснымъ, что могъ бы сдѣлать мѣстность классическою для рѣшенія разнообразныхъ вопросовъ о генезисѣ и въ особенности о метаморфизаціи горныхъ породъ. Крайне сожалѣю, что покойный *Л. А. Лебедзинскій* не опубликовалъ своихъ результатовъ по рудоносности этого района, такъ какъ лично мнѣ пришлось съ здѣшними рудными мѣсторожденіями познакомиться лишь мимолетно, и, конечно, всѣ мои относящіяся сюда наблюденія приведены въ этомъ описаніи, но едва ли изъ нихъ можно вывести заключенія, непосредственно приложимыя для практическихъ цѣлей, за исключеніемъ того, что нѣсколько болѣе подробныя развѣдочныя работы здѣсь были дѣйствительно умѣстны.

## Описаніе обнаженій и подробная обработка матеріала.

Прибывши въ село Кереть, я началъ обзоръ окрестностей небольшой экскурсіей въ глубь страны въ сѣверо-западномъ направленіи.

Сначала пришлось пройти небольшое разстояніе по невысокому и ровному мѣсту, представляющему песчано-глинистую террасу съ обильнымъ содержаніемъ валуновъ. Дальше круто поднимается рядъ гладкихъ скалъ и осыпей сѣраго гнейса. Въ разныхъ мѣстахъ гнейсовая слоеватость различна. Для простиранія получались числа NO 35, 40, чаще 45 и даже до 60°. Въ паденіи замѣчаются колебанія SO 25—50°. Кое-гдѣ вертикальная отдѣльность

1. Въ двухъ препаратахъ этихъ гнейсовъ наблюдались очень сходныя минеральныя комбинаціи, но въ весьма разнообразномъ процентномъ содержаніи. Главное же различіе *въ слюдахъ*: въ однихъ преобладаетъ густо-окрашенная *бурая слюда*; въ другихъ слюда очень *свѣтлая* (однако, показываетъ слабые слѣды плеохроизма, и въ оптическомъ отношеніи одноосна отрицательна). Вторичная слюда въ полевыхъ шпатахъ совершенно *безцвѣтна*, но не могла быть точно изслѣдована.

Количество *кварца* весьма варьируетъ, но въ общемъ весьма значительно (о неполной его однородности, какъ общемъ свойствѣ всѣхъ породъ на пройденныхъ берегахъ, я особенно упоминать не буду; она вообще свя-

зывается съ динамо-метаморфизмомъ, признаки котораго здѣсь повсемѣстны). Также большое развитіе имѣютъ *полевые шпаты*, которые представлены какъ мутнымъ *ортоклазомъ*, совершенно чистымъ *микроклиномъ* и своеобразно полосчатымъ *криптопертитомъ* (оба въ небольшой примѣси), такъ и *плагіоклазомъ*. Опредѣленіе послѣдняго дало числа [1]): 87 . 68 . $22^1/_2$, то есть указало на сложный двойниковый законъ плагіоклаза № 25; какъ вообще въ гнейсахъ, всѣ зерна этихъ минераловъ имѣютъ весьма неправильную форму.

Кромѣ того, можно отмѣтить присутствіе примѣсей: *сфена* и вторичныхъ зеренъ *эпидота*, погруженныхъ въ зеленую массу *хлорита*, переслаивающагося съ біотитомъ и, очевидно, изъ него происшедшаго. Въ эпидотѣ опредѣлено двупреломленіе ок. 40.

На видъ гнейса большое вліяніе оказываетъ количество и качество слюды. Если она очень густо окрашена и находится въ изрядномъ количествѣ, то гнейсъ представляется темнымъ; при другихъ условіяхъ онъ свѣтлый или сѣроватый.

2. На юго-восточномъ берегу Керетскаго рейда выходятъ утесы, а выше гладкія скалы чисто-массивной темной породы. На самомъ верху отдѣльные валуны и глыбы свѣтло-сѣраго гнейса.

Изслѣдованіе массивной темной породы изъ двухъ различныхъ мѣстъ этого обширнаго обнаженія дало весьма любопытные результаты.

Въ одномъ препаратѣ преобладающимъ минераломъ оказывается *паргаситъ*, то есть *зеленый амфиболъ* густого цвѣта съ небольшими, мѣстами, скопленіями *кварца* и *полевыхъ шпатовъ*, ближе неопредѣлимыхъ.

Въ видѣ примѣси зернышки темнобураго *рутила* и гексагональныя призмочки *апатита*. Въ рутилѣ наблюдается по псевдоабсорбціи [2]) знакъ + по тому же направленію, по которому его бурый цвѣтъ гуще.

Въ паргаситѣ уголъ оптическихъ осей опредѣленъ—74° (то есть острая биссектриса отрицательная), а уголъ погасанія, то есть уголъ между большою осью $n_g$ и вертикальною осью кристалла, $17^1/_2{}^0$. Проще всего при помощи универсальнаго столика опредѣляется уголъ между вертикальною осью и одною изъ оптическихъ осей. Для этого выбирается приблизительно поперечное сѣченіе, въ которомъ чрезвычайно отчетливо проявляются спайности по плоскостямъ призмы; затѣмъ ось $n_m$ точно совмѣщается съ неподвижною осью *I* столика, и тогда наклоненіемъ столика въ діагональномъ положеніи оптическая ось прямо опредѣляется по полному погасанію, а вертикальная ось—приведеніемъ плоскостей спайности въ вертикальное положеніе.

[1]) Эти числа выражаютъ углы, образуемые двойниковою осью съ осями эллипсодда $n_g$, $n_m$ и $n_p$.

[2]) То есть измѣняющейся рѣзкости контуровъ, благодаря громадному различію въ показателяхъ преломленія обыкновенныхъ и необыкновенныхъ лучей. Рѣзкость контуровъ тѣмъ значительнѣе, чѣмъ выше показатель преломленія, (ср. „Основанія петрографіи“, стр. 80, или „Курсъ кристаллографіи“, 3-е изд., стр. 386).

Кромѣ главнаго зерна, подвергшагося упомянутому подробному изслѣдованію, послѣдняя операція повторена еще на двухъ зернахъ, и въ обоихъ случаяхъ найденъ уголъ около 35 или $35^1/_2{}^0$.

Еще любопытнѣе изслѣдованіе второго препарата. Въ немъ наиболѣе существенными минералами оказались *парагситъ и кальцитъ*, оба въ замѣчательно отчетливомъ и свѣжемъ видѣ, при чемъ послѣдній заполняетъ промежутки между зернами перваго. Кромѣ того, оказалось много примѣсей, а именно: *авгитъ*, безцвѣтный, *скаполитъ*, близкій къ мейониту, *біотитъ* и, что особенно интересно, *эпидотъ* по формѣ біотита, и не только въ этой странной тонкопластинчатой формѣ, но даже ясно замѣщающимъ часть пластинки біотита; въ этой общей пластинкѣ, часть которой замѣщена эпидотомъ, прикосновеніе первоначальнаго и псевдоморфизующаго минерала представляетъ неровную, но довольно рѣзко очерченную линію. Кромѣ того, замѣчены зернышки *сфена* и цоизитоваго менерала (табл. I, фиг. 2).

Подробное изслѣдованіе авгита дало уголъ опт. о. $+ 64^0$, а уголъ погасанія (то есть уголъ между вертикальною осью и осью $n_g$) почти ровно $45^0$.

Въ псевдоморфизующемъ эпидотѣ опредѣленъ уголъ опт. о.—$78^\circ$, и притомъ замѣчено, что ось $n_p$ почти точно приходится въ плоскость спайности слюды, а ось $n_m$ отходитъ отъ этой плоскости ок. $14^0$.

3. Здѣсь обнаженіе представляетъ небольшой холмъ чисто массивной темной породы, оказывающейся принадлежащей къ описанной мною новой группѣ породъ, характеризующейся совершенно своеобразнымъ сложеніемъ, и по этому сложенію названной *друзитами* [1]).

Въ виду того, что мы съ этою группою породъ будемъ встрѣчаться часто при дальнѣйшемъ изложеніи, я позволю себѣ дать здѣсь краткую ея характеристику.

Прежде всего она отличается совершенно особою структурою, отличною отъ структуры всѣхъ остальныхъ изверженныхъ породъ.

Эта *друзитовая* структура характеризуется тѣмъ, что минералы, выдѣлявшіеся изъ магмы, облекали прежде образовшіеся минералы въ видѣ болѣе или менѣе сплошного слоя, хотя образовавшіеся слои весьма различной и неравномѣрной толщины: то слой тонокъ до чрезвычайности, то раздувается и содержитъ довольно крупные кристаллы выдѣлившихся минераловъ. Такъ какъ такихъ слоевъ возникаетъ иногда довольно много, то въ шлифѣ получается весьма прихотливая картина расположенія этихъ слоевъ, хотя, какъ первое приближеніе, и замѣчается сходство со слоями, образующими основаніе друзъ или жеодовъ.

Второю характеристикою и въ то же время общимъ закономъ выдѣленія минераловъ въ друзитахъ служитъ то, что 1) разъ выдѣлившійся минералъ впослѣдствіи уже больше не выдѣляется даже въ видѣ слѣ-

[1]) Извѣстія Московскаго Сельско-хозяйственнаго Института, 1896, № 1.

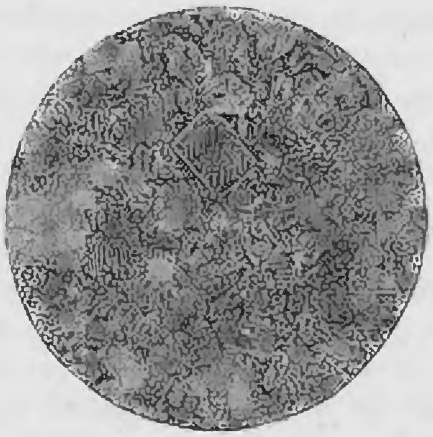
довъ, а 2) что послѣдовательность эта для всѣхъ друзитовъ одна и та же: а) оливинъ, б) ромбическій пироксенъ, и притомъ сначала энстатитъ, а потомъ постепенный или рѣзкій переходъ въ гиперстенъ, в) темная слюда (она никогда не образуетъ слоя и не прилипаетъ къ образовавшимся раньше минераламъ, а потому попадается и посреди минераловъ, образовавшихся позже), г) моноклинный пироксенъ, д) желѣзоизвестковый гранатъ (слои пироксена и граната не всегда рѣзко разграничены, такъ что гранатъ началъ выдѣляться еще тогда, когда пироксенъ не вполнѣ выдѣлился, но продолжаетъ отлагаться и послѣ окончанія выдѣленія перваго); страннымъ образомъ—иногда одновременно съ гранатомъ выдѣлялся паргаситъ и притомъ оба минерала являются замѣстителями другъ друга: слой граната продолжается въ слой паргасита, а дальше слой паргасита снова замѣщается гранатомъ. Наконецъ, е) все остающееся пространство заполняется плагіоклазомъ, иногда въ видѣ сравнительно огромныхъ кристалловъ съ двойниковыми полосками (вообще друзиты тонкозернисты или даже очень тонкозернисты). Но такъ какъ уже a priori можно предвидѣть, что совершенно невѣроятно, чтобы остатокъ незатвердѣвшей магмы въ точности имѣлъ составъ какого-нибудь плагіоклаза, то нужно ожидать хотя незначительнаго остатка. Этотъ остатокъ и наблюдается въ видѣ бурой (вѣроятно аморфной) массы, пронизывающей и большею частью густо окрашивающей плагіоклазъ въ бурый цвѣтъ; но попадаются мѣста и почти съ совершенно чистымъ плагіоклазомъ, и всякія переходныя ступени. По этой же причинѣ плагіоклазы друзитовъ весьма трудно поддаются сколько-нибудь удовлетворительному изученію, а иногда таковое и совершенно невозможно, какъ, напр., въ породѣ № 3, о которой сейчасъ будетъ рѣчь.

Дальнѣйшею особенностью этой группы породъ является самое разнообразное процентное содержаніе минераловъ разныхъ слоевъ, начиная отъ нулевого до сильно преобладающаго. Этимъ обусловливается значительное разнообразіе породъ этой группы, что будетъ видно изъ дальнѣйшаго изложенія. Очень часто друзитъ до того преобладающимъ образомъ представленъ однимъ минераломъ, что начинаетъ походить на простую породу. Такими преобладающими минералами въ разныхъ выходахъ Корельскаго берега Бѣлаго моря являются то оливинъ, то ромбическіе, то моноклинные пироксены, то, наконецъ, плагіоклазы. Но всегда при этомъ слои, характеризующіе структуру породы, довольно отчетливы, хотя бы и весьма тонки.

На Бѣломъ морѣ не было найдено друзита съ преобладающимъ гранатомъ, но какъ разъ соотвѣтствующія этому породы констатпрованы въ разныхъ округахъ Урала, да и вообще въ очень многихъ точкахъ земного шара, съ тою особенностью, что въ нихъ представителей другихъ слоевъ, кромѣ авгита и граната, вовсе не имѣется.

Переходя къ описанію друзита, выходящаго холмомъ № 3, мы должны

отнести его къ той разности, которая представлена преобладающимъ образомъ *оливиномъ* [1]). При первоначальномъ бѣгломъ осмотрѣ шлифовъ я принялъ породу за чисто-оливиновую, или дунитъ, столь хорошо знакомую уральскимъ изслѣдователямъ. Но это была грубая ошибка, какъ это хорошо видно изъ приложенной фигуры, гдѣ ясно обрисованы слои *ромбическихъ пироксеновъ* и выполняющаго промежутки почти темнобураго *плагіоклаза*. Конечно, какъ всегда, оливинъ въ значительной степени замѣщенъ вторичнымъ змѣевикомъ.



Фиг. 1. (Къ № 3).

Авгитъ составляетъ скорѣе небольшую примѣсь; подробное оптическое изслѣдованіе ромбическихъ пироксеновъ показало, что внутренній слой, то есть непосредственно примыкающій къ оливину, совершенно безцвѣтенъ и характеризуется угломъ опт. о. $+76^0$, что подходитъ къ довольно чистому энстатиту, а наружный слой, бураго цвѣта, характеризуется угломъ—$50^0$, что соотвѣтствуетъ предѣльному гиперстену; въ послѣднемъ осевые цвѣта: по $n_m$ — безцвѣтенъ, по $n_p$ желтоватобурый, а по $n_g$ наиболѣе густой бурый. Кромѣ совершенныхъ спайностей по (110), наблюдаются и по пинакоидамъ (100) и (010).

Подробное и дважды повторенное изслѣдованіе авгита дало для угла опт. осей $+50^0$, а для угла погасанія $37^1{}_2{}^0$.

Изъ дальнѣйшаго описанія будетъ ясно видно, что друзиты образуютъ лакколиты въ слояхъ гнейса.

Здѣсь этого непосредственно не наблюдается, такъ какъ холмъ начисто состоитъ изъ одной и той же породы, но отойдя на нѣкоторое разстояніе въ разныя стороны, мы вездѣ встрѣтимъ сѣрые гнейсы, и такимъ образомъ косвенно приходимъ къ тому же выводу.

Впрочемъ, объ этомъ мы можемъ и болѣе непосредственно заключить изъ описанія слѣдующаго обнаженія.

4. Цѣлый рядъ гнейсовыхъ скалъ, показывающихъ причудливую изогнутость и даже перекручиваніе его слоевъ. Мѣстами отщепленные слои гнейса обусловливаютъ происхожденіе глубокихъ горизонтальныхъ пустотъ или щелей, ничѣмъ не выполненныхъ.

Но большею частью мы видимъ штокообразно внѣдренныя въ гнейсы массы темной изверженной породы, то есть имѣемъ наглядное свидѣ-

[1]) Микроскопическая проба указала на преобладаніе солей $MgO$ и $FeO$; вторичная обработка $SH\text{-}O^4$ указала на значительную примѣсь $CaO$; обработка желтою солью дала густое синее окрашиваніе, но, понятно, поэтому рѣшить трудно, чего больше $MgO$ или $FeO$.

тельство того, что въ большинствѣ случаевъ дислокаціонныя пустоты выполнялись вторгавшеюся изъ глубины изверженною магмою. Это должно было происходить уже тогда, когда гнейсы вполнѣ образовались и, конечно, на очень большихъ глубинахъ.

Къ сожалѣнію, микроскопическое изслѣдованіе показало полную метаморфизованность породы, можетъ быть, даже безъ остатковъ первоначальныхъ минераловъ (ср. фиг. 4, табл. I).

Значительно преобладающимъ оказался *зеленый изотропный минералъ*, пересѣченный дѣйствующими на пол. св. змѣевиковыми полосками. По расположенію этихъ полосокъ мѣстами ясно проявляются амфиболовыя спайности первоначальнаго минерала. Кромѣ того, примѣшиваются довольно крупныя пластинки *темнобурой слюды* и имѣются зерна вторичнаго *кварца*. Замѣчательно изобиліе вкрапленныхъ зернышекъ *сфена*.

5. (Средній островъ). Здѣсь, по южному берегу острова, мы впервые знакомимся съ значительными толщами ярко-красныхъ гнейсовъ (?), выходящихъ по этому берегу сплошными скалистыми обнаженіями; въ нижней части изъ-подъ нихъ выступаютъ темные амфиболиты. Напластованіе (если имѣется) крайне неотчетливо. Гнейсъ весьма крупнозернистъ; мясокрасные кристаллы полевыхъ шпатовъ иногда достигаютъ большой величины и образуютъ значительныя скопленія.

Изученіе гнейса показало, что въ составъ полевыхъ шпатовъ входятъ *микропертитъ* и *микроклинъ*, но преобладающимъ образомъ громадные кристаллы должны быть отнесены къ ортоклазовидному *плагіоклазу* [1]); уголъ оптич. оси оказывается близкимъ къ 90°. Не малую роль въ составѣ играетъ и *кварцъ*. *Темно-бурая слюда* представляетъ незначительную примѣсь. Мѣстами примѣшивается также рѣзко плеохроичный *эпидотъ*. Въ послѣднемъ опредѣленъ уголъ опт. оси — 46°, что при весьма высокомъ двупреломленіи характеризуютъ крайнюю, наиболѣе желѣзистую разность минераловъ этой группы.

Изученіе амфиболита показало, что преобладающимъ минераломъ здѣсь является прекрасно окристализованный *густо-зеленый амфиболъ*, однако, въ значительной степени замѣщенный желтымъ изотропнымъ *хлоритомъ*. Посреди безцвѣтныхъ минераловъ тщательное изслѣдованіе убѣдило въ отсутствіи кварца, хотя однородность преобладающихъ *полевыхъ*

---

[1]) Что это не ортоклазъ, установлено, внѣ сомнѣнія, микрохимическою пробою, не показавшею и слѣда *K*, но только *Na* и особенно много *Ca*. Для изслѣдованія (къ сожалѣнію, возможно было лишь грубое) взято одно зернышко, показывавшее высокій цвѣтъ (желто-оранжев. I пор.) и узкія двойниковыя полоски. Получены числа: 14[1]/2, 75[1]/2, 87[1]/2 и двупреломленіе почти 9,0. Отсюда видно, что это, примѣрно, № 4 и вообще близокъ къ чистому альбиту. Микрохимическая же проба указываетъ и на присутствіе зернышекъ весьма основного плагіоклаза (взято для пробы маленькое однородное зернышко, показавшее очень высокій цвѣтъ (густой оранж. I пор.). На другомъ зернышкѣ (съ малымъ двупреломленіемъ) получены только кристаллы соли *Na* и лишь слѣды пучковъ гипса.

*шпатовъ* часто вызываетъ иллюзію и заставляетъ предполагать именно кварцъ (всѣ сомнительныя зерна пересмотрѣны и оказались двуосными); но имѣются и настоящіе *плагіоклазы* съ полисинтетическими двойниками; такъ какъ мѣстами видны слои, то сдѣлано нѣсколько опредѣленій, чтобы познакомиться съ границами колебанія состава.

Первое опредѣленіе дало числа: 68 . $21^1/_2$ . $86^1/_2$, что соотвѣтствуетъ манебахскому двойниковому закону плагіоклаза № 35 (около); такимъ образомъ здѣсь и манебахскій законъ проявляется въ полисинтетическихъ двойникахъ, какъ это обыкновенно имѣетъ мѣсто для альбитоваго закона. Второе опредѣленіе дало числа: 19 . $71^1/_2$ . 87, что соотвѣтствуетъ № 37 альбитовыхъ двойниковъ; наконецъ, третье опредѣленіе дало числа 23 . $76^1/_2$ . 85, что соотвѣтствуетъ № 41 альбитовыхъ двойниковъ.

Біотитъ образуетъ пластинки съ приблизительно параллельнымъ расположеніемъ. Кромѣ того, въ видѣ примѣси, оказался *эпидотъ*, почти безцвѣтный (и соотвѣтственно съ этимъ безъ признаковъ плеохроизма). Уголъ опт. осей оказался около—80 или $82^0$, что дѣйствительно свидѣтельствуетъ о значительномъ отклоненіи отъ крайняго желѣзистаго типа и приближеніе къ клиноцоизиту. Въ виду прекрасной кристаллизаціи можно было опредѣлить и оптическую оріентировку, а именно—констатировать, что ось $n_g$ образуетъ очень малый уголъ съ нормалью къ грани (100) (величина угла изъ діаграммы опредѣлилась въ $1^0$); другая грань (001) съ осью $n_p$ образуетъ уголъ $26^0$, параллельно ей слѣдуетъ лучшая спайность. Трудно представить себѣ болѣе отчетливое опредѣленіе кристалла въ микроскопическихъ препаратахъ, опредѣленіе, вообще возможное только при употребленіи универсальнаго метода.

На сѣверномъ берегу того же острова развиты тѣ же породы съ такимъ же преобладаніемъ красныхъ гнейсовъ (?). Также неясно ихъ напластованіе. Лучше всего опредѣляется отдѣльность съ пр. $NW$ $30^0$ и пад. $NO$ оч. крутымъ.

6. (Горѣлый островъ). Здѣсь развиты отчетливо слоистые сѣрые, отчасти красные гнейсы. Пр. $NO$ $20-30^0$, пад. $SO$ ок. $25^0$.

По ту сторону пролива выходятъ такіе же гнейсы.

7. (Островъ Кереть). Здѣсь развиты преимущественно красные гнейсы съ очень пологимъ напластованіемъ, то представляющимся почти горизонтальнымъ, то показывающимъ пологое пад. въ сторону $W$.

Замѣчаются продольная и поперечная крутыя отдѣльности.

8. Вдоль скалистаго берега на значительномъ протяженіи прослѣживаются красные и отчасти сѣрые гнейсы. Пр. приблизительно $WO$; пад. пологое въ сторону $N$. Въ одномъ мѣстѣ замѣчена красная жила около 3 вершковъ толщины; отъ берега она уходитъ внутрь лѣса. Преобладающимъ образомъ она состоитъ изъ мясокраснаго *ортоклаза* съ примѣсью крупныхъ пластинъ *безцвѣтной слюды* и зеренъ *кварца*.

9. Рядъ высокихъ скалъ заканчивается небольшимъ наволокомъ,

представляющимъ оголенную поверхность краснаго гнейса. Напластованіе, то съ пологимъ пад. въ сторону — *O*, то почти горизонтальное.

10. Первыя скалы съ восточнаго берега глубоко вдавшагося въ материкъ залива или фіорда Чупа. Эти отношенія имѣли для меня выдающійся интересъ, такъ какъ впервые отчетливо видимъ лакколитовый сферическій выходъ темной массивной породы, со всѣхъ сторонъ окаймленной согласно искривленными слоями гнейсовъ. Въ сторону фіорда, то есть на *W*, мы видимъ слои гнейса круто, даже вертикально падающими съ пр., примѣрно, *NS*, а съ сѣверной стороны гнейсъ, напротивъ того, полого падаетъ въ сторону *N*. Интересно, что между слоями облекающаго гнейса и подлежащей массивной породой видны пустые промежутки очень маленькой толщины. Въ самомъ поверхностномъ слоѣ этой породы въ качествѣ контактнометаморфизованнаго слоя является слой очень *темной слюды* съ громадными пластинками, облекающими подлежащій выходъ, хотя этотъ минералъ вовсе не входитъ въ составъ породы.

Изслѣдованіе шлифа показываетъ, что порода состоитъ изъ діаллаговиднаго, зеленоватаго *пироксена*, буровато-зеленаго *амфибола*, розоваго *граната*, *полевыхъ шпатовъ*, съ небольшою примѣсью *кварца*. Кромѣ того, имѣется примѣсь *сфена*, а въ качествѣ вторичнаго минерала является *хлоритъ*, замѣщающій пироксенъ и амфиболъ.

Изслѣдованіе полевыхъ шпатовъ показало, что это плагіоклазы, въ которыхъ оптическая оріентировка обоихъ двойниковыхъ индивидовъ почти тождественна, то есть, что это плагіоклазъ, весьма близкій къ № 18. Это подтверждено опредѣленіемъ угла опт. осей, оказавшагося равнымъ—85°. Въ сфенѣ по осямъ $n_p$ и $n_g$ проявляется почти одинаковый бурый цвѣтъ, а по оси $n_m$ минералъ оказывается почти безцвѣтнымъ.

Этотъ составъ ясно первоначально изверженной породы отчетливо свидѣтельствуетъ объ ея метаморфизованности и заставляетъ отнести ее къ такъ называемымъ пироксеновымъ гранулитамъ. О первоначальномъ ея составѣ и сложеніи мы не можемъ пока сдѣлать никакихъ заключеній, которыя опирались бы на непосредственныя наблюденія. Конечно, можно было бы предполагать и друзиты; прямого противорѣчія съ опытомъ въ такомъ предположеніи не заключается, но не имѣется и никакихъ прямыхъ на это указаній. Но если допустить, что это не была друзитовая порода, то мы получили бы странный результатъ, что въ однихъ и тѣхъ же условіяхъ выполняющими пустоты магмы оказались бы весьма различными по существу.

11. На юго-западномъ берегу островка (лежащаго противъ Большого Оленьяго острова) выступаютъ скалы розоваго гнейса. Въ глубинѣ островка террасовидно выступаютъ скалы темнаго тонкозернистаго амфиболита, занимающаго большую часть его поверхности.

Преобладающею составною частью породы оказывается *паргаситъ* въ видѣ тонкозернистаго аггрегата; скорѣе въ видѣ примѣси, зерна *полевыхъ*

*гнаповъ*, тоже близкихъ къ № 18. Предполагавшагося кварца посреди безцвѣтныхъ минераловъ не константировано (всѣ изслѣдованныя зерна оказывались двуосными).

Изъ двухъ препаратовъ въ одномъ, въ видѣ примѣси, оказался *гранатъ*, а въ другомъ больше *біотитъ*. Въ препаратѣ со слюдой констатированъ еще *рутилъ*.

12. (Большой Оленій островъ). Островъ представляетъ возвышенный, сглаженный и даже округленный каменный выходъ, вытянутый по направленію NO 60°. Форма этого выхода ясно отмѣчаетъ нѣкогда бывшую дѣятельность льда. Понятно, однако, что на оголенной каменной поверхности ледниковыхъ шрамовъ не наблюдается. Однако, можно замѣтить удлиненные и округленные валики, тянущіеся согласно съ вытянутостью острова (NO 60°).

Главную часть острова занимаютъ массивныя породы, частью темная тонкозернистая; въ срединѣ острова, напротивъ того, порода среднезернистая и представляетъ отчетливый амфиболитъ. По окраинамъ острова, особенно съ восточной стороны, ясно видны слои прикрывающаго гнейса.

Какъ гнейсъ, такъ и толщи массивныхъ породъ пересѣчены жилой яркокрасной массивной породы (гранита?) съ выступающимъ по величинѣ зеренъ мясокраснымъ *ортоклазомъ*. Но рядомъ съ нимъ и промежуточнымъ *кварцемъ* въ этой жилѣ имѣются скопленія столь крупной *слюды*, что жила была предметомъ развѣдочныхъ работъ (конечно, на слюду), на что указываетъ рядъ ямъ, наполненныхъ водою, и покрытыхъ лѣсомъ отваловъ. Кромѣ этихъ жилъ имѣются *кварцевыя* жилы, содержащія *гранатъ-альмандинъ*, облекаемый пластинками *слюды*.

Главный интересъ сосредоточивается, конечно, на массивныхъ породахъ, почему изъ нихъ приготовлено нѣсколько препаратовъ, которые позволили рѣзко различить между ними двѣ породы: a) энстатито-плагіоклазовый друзитъ и b) кварцевый амфиболитъ.

Изслѣдованіе обѣихъ произведено съ большою подробностью.

a. Въ друзитѣ первое выдѣленіе *бронзитъ*, отчасти переходящій въ буроватый *гиперстенъ*. Второе—моноклинный *авгитъ*. Третье, рѣзко обособленное тонкимъ слоемъ,—безцвѣтный *гранатъ* (не альмандинъ, а скорѣе близкій къ безцвѣтной разности Богословскаго округа); но въ этомъ слоѣ гранатъ часто чередуется со слоемъ *зеленаго амфибола*. Промежутки выполнены безцвѣтнымъ *плагіоклазомъ*. Изрѣдка примѣсь зернышекъ *рутила*. Отчасти авгитъ замѣщается вторичнымъ *амфиболомъ*. Въ неопредѣленной массѣ, вторично замѣстившей пироксены, имѣются и зерна *кварца*.

Наиболѣе выдающійся интересъ представило изслѣдованіе ромбическихъ пироксеновъ, а особенно параллельное сростаніе съ моноклиннымъ авгитомъ, хотя изслѣдованіе это и не могло быть произведено съ большою точностью. Оказалось, что въ обоихъ минералахъ ось *пт* является общею, а ось *пд* ромбическаго пироксена приблизительно совпадаетъ съ вертикальною осью

[001] моноклиннаго (на діаграммѣ разность получилась въ 5°), но въ данномъ случаѣ установка вертикальной оси авгита могла быть произведена лишь довольно грубо. Въ ромбическомъ пироксена уголъ опт. о.—74°, а въ авгитѣ +55°.

Вообще плеохроизмъ въ ромбическомъ пироксенѣ слабый въ буроватыхъ цвѣтахъ. Уголъ опт. о. въ разныхъ кристаллахъ найденъ различный; 2-ой разъ—76°, 3-ій разъ—88°. Такимъ образомъ здѣсь представлены главнымъ образомъ средніе члены ряда ромбическихъ пироксеновъ съ приближеніемъ къ гиперстену, но никоимъ образомъ не чистый гиперстенъ.

Въ другомъ зернѣ авгита уголъ опт. о. опредѣленъ + 57°, а уголъ погасанія ок. $42^1/_2{}^0$.

Близость этого угла къ 45° наглядно проявляется въ двойникахъ: если, напр., ось $n_g$ одного индивида совмѣстить съ осью *I* столика, то приблизительно съ тою же осью совпадаетъ ось $n_p$ другого индивида двойника. Совпаденіе почти въ предѣлахъ погрѣшности наблюденій. Это наблюденіе мною очень часто повторялось впослѣдствіи въ двойникахъ авгита.

Въ одномъ препаратѣ два опредѣленія дали числа: 1) 77 . 50 . 43, что соотвѣтствуетъ сложному закону плагіоклаза № 45, и 2) 72 . 39 . 57, что соотвѣтствуетъ № 36 карльсбадскаго двойника. Эти числа, даже при неблагопріятныхъ условіяхъ, превосходятъ величины возможныхъ погрѣшностей, и потому приходится заключить, что плагіоклазы въ друзитѣ варьируютъ въ своемъ составѣ.

b. Въ среднезернистой породѣ преобладающею составною частью является густозеленый *амфиболъ*, а въ промежуткахъ немного скопившихся зеренъ *кварца* и гораздо рѣже *плагіоклаза*.

При опредѣленіи послѣдняго получены числа: 1) 23 . 68 . 82, что соотвѣтствуетъ № 43 альбитоваго двойника; 2) $23^1/_2$ . 67 . $85^1/_2$, что совпадаетъ съ предыдущимъ въ предѣлахъ возможныхъ погрѣшностей, и 3) 18 . $72^1/_2$ . $85^1/_2$, что соотвѣтствуетъ № 36 альбитоваго двойника; но такъ какъ послѣднія числа можно толковать и какъ относящіяся къ альбиту № 0, то произведено измѣреніе двупреломленія и найдено 6,9, что устраняетъ всякое сомнѣніе въ опредѣленіи. Обратимъ вниманіе на то, что здѣсь, несмотря на преобладаніе кварца надъ плагіоклазомъ, мы находимъ члены скорѣе болѣе основные, чѣмъ въ друзитѣ, гдѣ нѣтъ и не бываетъ даже слѣдовъ кварца. Съ этимъ явленіемъ мы постоянно сталкиваемся въ породахъ Бѣлаго моря въ отличіе отъ нормальныхъ изверженныхъ горныхъ породъ другихъ мѣстностей, въ которыхъ отсутствуетъ абиссальный метаморфизмъ (то есть метаморфизмъ глубинъ).

13. Островокъ, отстоящій отъ предыдущаго менѣе чѣмъ въ полуверстѣ. Его поверхность, также представляющая остатки бараньяго лба, показываетъ массивную темную породу, и только на сѣверномъ его концѣ оголяется ярко-красная порода, представляющая мощную двухсаженную жилу, идущую въ глубь островка.

На этомъ островкѣ замѣчены даже грубыя ледниковыя борозды съ пр. NO 60°; но, конечно, эти борозды проведены не въ ледниковый періодъ, а въ сравнительно недавнее время, когда уровень моря стоялъ выше, и ледяныя глыбы могли вздыматься на нѣкоторую высоту, здѣсь очень незначительную.

Изслѣдованіе двухъ образцовъ отсюда дало въ высшей степени поучительные результаты, выяснивъ переходныя ступени отъ друзитовъ къ другимъ породамъ.

а. Одна изъ этихъ породъ представляетъ черты, связывающія друзиты съ габбровидными породами. Въ ней также замѣтно послѣдовательное выдѣленіе минераловъ, чего вовсе не замѣчается въ породахъ зернистой структуры, но слои не очень рѣзко обособлены. Кромѣ того, она оказалась весьма оригинальнаго состава.

Первое выдѣленіе есть *діаллаговидный пироксенъ*; второе-густозеленый *амфиболъ*; въ промежуткѣ находится зернистый аггрегатъ *плагіоклаза*, а внутри него скопленія зеренъ *корунда* (ср. табл. I, фиг. 13 [1]).

Было сдѣлано пять опредѣленій плагіоклаза, которыя привели къ слѣдующимъ числамъ: 1) 15.75.90, что соотвѣтствуетъ № 32 альбитоваго, 2) 74.16.90, что соотвѣтствуетъ № 33 манебахскаго, 3) 11.79.90, что соотвѣтствуетъ № 27, 4) 15.75.90, что соотвѣтствуетъ № 32 и 5) $13^1/_2.71^1/_2.89$, что соотвѣтствуетъ № 30 альбитоваго двойника: результаты, какъ видимъ, настолько близкіе, что ихъ можно считать находящимися въ предѣлахъ погрѣшностей наблюденія; другими словами, составъ плагіоклазовъ здѣсь (въ противоположность друзитамъ) весьма постояненъ.

Послѣднее опредѣленіе сдѣлано съ тою цѣлью, чтобы получить сравнительное число для измѣренія двупреломленія корунда.

Въ корундѣ во всѣхъ зернахъ опредѣлены слѣдующія свойства: высокое преломленіе, невысокое двупреломленіе, оптическая одноосность и отрицательный знакъ, полная безцвѣтность, отсутствіе хорошей спайности, но скорѣе неправильная трещиноватость съ выполненіемъ трещинокъ слюдою; болѣе внимательное наблюденіе открыло гексагональныя формы нѣкоторыхъ зеренъ, когда ихъ оптическія оси совмѣщались съ осью микроскопа. Но, чтобы оставить опредѣленіе внѣ всякаго сомнѣнія (особенно въ виду сдѣланной раньше ошибки), нужно было опредѣлить величину двупреломленія. Но такъ какъ кварца не оказалось, то для сравненія взято ближайшее зерно плагіоклаза. Если принять для послѣдняго $n_g - n_p = 7$ (приблизительно), то для корунда получится число, близкое къ 9, то есть характерное для этого минерала [2]).

[1]) Пользуюсь случаемъ, чтобы отмѣтить ошибку, сдѣланную въ статьѣ: „О новой группѣ изверженныхъ породъ“ (Извѣстія Москов. Сельско-Хоз. Института 1896, № 1, стр. 178), гдѣ этотъ минералъ отмѣченъ какъ везувіанъ. Ошибка опредѣлилась, когда было сдѣлано болѣе точное измѣреніе двупреломленія.

[2]) Простое измѣреніе дало для корунда $2^1/_4$ *L* при наклонѣ почти 0°, а для плагіоклаза $2^{13}/_{16}$ *L* при наклонѣ въ 10°.

Та особенная разность структуры, которая наблюдалась въ этой породѣ, названа *друзоидною* и составляетъ какъ бы переходную между *друзитовою* и *зернистою*.

b. Въ другомъ препаратѣ діаллаговиднаго пироксена не имѣется, а только зеленый *амфиболъ*, а также не мало *біотита*. Ясно, что это метаморфизованая разность породы, близкой къ предыдущей; структура зернистая.

Вообще эта порода представляетъ почти чистый и типичный *амфиболитъ*; кварца въ ней вовсе не найдено, а только небольшая примѣсь *плагіоклаза и альмандина*. Въ одномъ зернѣ замѣчена слоистость. При этомъ уголъ оси $n_g$ съ двойниковою осью (по альбитовому закону) колебался отъ 10 до 12°, что соотвѣтствуетъ № 25 до 27 (послѣднее принадлежитъ ядру).

Дальше на большое разстояніе идетъ низкій, покрытый лѣсомъ берегъ; обнаженій не имѣется, а наблюдаются только валуны различныхъ гнейсовъ.

14. Съ того мѣста на берегу, откуда начинается дорога на древнія слюдяныя ломки, сдѣлана экскурсія по дорогѣ. Посреди дороги попадались выходы обыкновеннаго гнейса.

Въ препаратѣ наблюдается *плагіоклазъ* [1]), *микроклинъ, безцвѣтная слюда* и *біотитъ* съ *кварцемъ* въ промежуткахъ.

15. Мѣсто слюдяныхъ ломокъ (дѣйствовавшихъ во время царствованія Іоанна Грознаго), носитъ названіе Вàрака (то есть камни или скалы).

Здѣсь кругомъ увалы состоятъ изъ гнейса, легко разсыпающагося въ песокъ. Напластованіе пологое: нигдѣ не наблюдалось паденія круче 20°.

Самыя ломки представляютъ глубокую и обширную яму, покрытую старымъ лѣсомъ. Яма наполнена водою. По сторонамъ наворочены груды отваловъ изъ очень крупныхъ бѣлыхъ кристалловъ *полевого шпата* (олигоклаза) съ *безцвѣтною слюдою* (мусковитомъ).

Въ препаратѣ наблюдается аггрегатъ *олигоклаза* съ *кварцемъ*, *зеленымъ амфиболомъ*, *біотитомъ*. *Альмандинъ* образуетъ небольшія скопленія.

Вернувшись къ берегу, я продолжалъ путь по Чупѣ.

16. (Островъ Ярославъ). Этотъ островъ также имѣетъ форму, вытянутую въ направленіи NO 60°. Онъ также состоитъ изъ темной тонкозернистой массивной породы, только съ сѣвернаго конца наблюдается ясно-слоистый гнейсъ. Пр., примѣрно, WO, пад. S около 35°.

Изслѣдованіе препарата массивной породы показало, что это типичный друзитъ, хотя онъ и представляетъ значительныя особенности.

Имѣлся ли въ немъ первоначально оливинъ, рѣшить нельзя; во всякомъ случаѣ его немного, если части змѣевика принять за псевдоморфозу оливина. Главное же развитіе здѣсь имѣетъ *фіолетовый титанистый авгитъ*

[1]) Опредѣленіе, весьма чувствительное, привело къ числамъ: 7 . 83 . $88^1/_2$, что соотвѣтствуетъ № 25 альбитоваго двойника. Для провѣрки произведено измѣреніе двупреломленія, которое привело къ числу 6,7.

съ весьма рѣзкимъ плеохроизмомъ. Кое-гдѣ его оболакиваетъ слой весьма тонкозернистаго *граната*; кое-гдѣ слой минерала, сильно дѣйствующаго на пол. свѣтъ, но не опредѣленнаго непосредственно (можетъ быть и амфиболъ). Мѣстами же авгитъ непосредственно соприкасается съ выполняющимъ *плагіоклазомъ*, сильно окрашеннымъ бурымъ цвѣтомъ и мало прозрачнымъ.

Вообще нужно замѣтить, что титанистый авгитъ весьма характеренъ для друзитовъ, и по берегамъ Бѣлаго моря я встрѣчалъ эту разность только въ друзитахъ. Она проявляетъ пятнистый сильный плеохроизмъ, безъ замѣтнаго измѣненія въ главныхъ оптическихъ свойствахъ минерала. Въ мѣстахъ рѣзкихъ пятенъ замѣчается, что на оси $n_m$ цвѣтъ самый свѣтлый, съ легкимъ сѣроватымъ или буровато-фіолетовымъ оттѣнкомъ, по оси $n_p$ наблюдается болѣе чистый бурый цвѣтъ, а по оси $n_g$ самый густой буровато-фіолетовый. Наиболѣе тщательное изслѣдованіе оптическихъ свойствъ въ одномъ двойникѣ (что гораздо точнѣе) показало, что уголъ опт. о. ок. $+ 62^0$, а уголъ погасанія ок. $45^0$. Вообще этихъ авгитовъ очень точно изслѣдовать нельзя.

Плагіоклазъ вообще бурый, но мѣстами замѣчаются переходы въ безцвѣтный и совершенно прозрачный. Для него получены числа: 17 . 73 . 90, что соотвѣтствуетъ № 34 альбитоваго двойника. Понятно, что сильно бурые плагіоклазы не поддаются удовлетворительному оптическому изслѣдованію, хотя и допускаютъ грубое опредѣленіе [1]).

17. Длинный рядъ скалъ и осыпей гнейса, частью обыкновеннаго свѣтлаго, частью бураго песчаниковиднаго. Наблюдается пад. въ сторону S около $35^0$.

Изслѣдованіе песчаниковиднаго гнейса показало, что онъ содержитъ неправильныя мелкія зерна *граната*, но преобладающимъ образомъ состоитъ изъ *кварца*, съ густо разбросанными пластинками темно-бураго *біотита* и сравнительно немного *плагіоклаза* въ прекрасныхъ кристаллахъ, большею частью въ видѣ полисинтетическихъ двойниковъ, но часто и въ видѣ простыхъ индивидовъ. Ничтожная прмѣсь *кальцита, сфена, рутила*; изрѣдка зернышки *цоизитоваго* минерала.

Опредѣленіе плагіоклаза дало числа: 18 . 72 . 90, что соотвѣтствуетъ № 36 и альбитовымъ двойникамъ; $n_g - n_p = 6{,}6$, что подтверждаетъ опредѣленіе и устраняетъ допущеніе альбита.

18. Длинный рядъ выходовъ плитняковаго гнейса; въ концѣ изъподъ него выступаетъ куполообразно темная тонкозернистая массивная порода; она со всѣхъ сторонъ окаймлена плитами гнейса (обнаженіе противъ острова Коткова).

Въ первой породѣ наблюдается большое содержаніе *кварца и муско-*

[1]) Этотъ выводъ вполнѣ подтвердился результатами микрохимической пробы, давшей преобладающее количество призмочекъ соли *Na*, а вторичная обработка $SH^2O^4$ привела къ образованію большого количества лучистыхъ группъ гипса.

*вита*, немного *очень темной слюды* (какъ у *лепидомелана*) и немного *плагіоклаза*.

Въ мусковитѣ опредѣленъ уголъ опт. о.—$36^1/_2{}^0$.

Во второй породѣ преобладающею составною частью оказывается *амфиболъ* совершенно особаго вида съ *гранатомъ* (безцвѣтнымъ) въ мелкихъ, но, какъ всегда, весьма неправильныхъ формахъ, *коричневая слюда*, также довольно своеобразная, немного *кварца и плагіоклаза*. Амфиболъ отчасти замѣщенъ въ видѣ войлока вторичнымъ минераломъ густого буровато-зеленаго цвѣта съ очень большимъ двупреломленіемъ.

Амфиболъ по цвѣту весьма напоминаетъ эпидотъ, но проявляетъ болѣе рѣзкій плеохроизмъ: по $n_p$ безцвѣтный, по $n_m$ желтовато-буроватый, по $n_g$ — тоже, но темнѣе. Уголъ опт. о. — 83° (неточно), а уголъ погасанія около 20°[1]).

Въ коричневой слюдѣ уголъ опитческихъ осей весьма малъ, такъ что не можетъ быть удовлетворительно опредѣленъ въ тонкомъ шлифѣ (не больше 6°), но все-таки замѣтно, что плоскость оптическихъ осей перпендикулярна къ плоскости спайности; кромѣ того, здѣсь не только рѣзко выдѣляется цвѣтъ по оси $n_p$ какъ свѣтло-желтый, но замѣтна разница въ цвѣтахъ по $n_m$ (бурый съ красноватымъ оттѣнкомъ) и $n_g$ (бурый съ желтоватымъ оттѣнкомъ).

19. (Островъ Котковъ). На сѣверномъ берегу острова тянутся скалы гнейса, весьма богатаго содержаніемъ слюды; дальше очень свѣтлый гнейсъ съ видимо преобладающимъ содержаніемъ кварца. Еще дальше онъ смѣняется песчаниководнымъ, гранатъ содержащимъ, гнейсомъ, покрытымъ пятнами и пестрыми побѣжалостями.

Въ составѣ перваго гнейса наблюдаются: *кварцъ*, *полевые шпаты*, представленные какъ *плагіоклазомъ*, большею частью свѣжимъ, такъ и *ортоклазомъ*, обыкновенно весьма мутнымъ, но съ свѣтлымъ ядромъ, также обыкновенная темно-бурая *слюда* и зерна *граната*.

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: $7^1/_2$ . $82^1/_2$ . 90, что соотвѣтствуетъ № 25 альбитоваго двойника. Это подтверждено опредѣленіемъ величины двупреломленія, равной 7,0; въ нѣкоторыхъ зернахъ найдено 7,3, но это почти сходится въ предѣлахъ погрѣшности наблюденій. Въ зернахъ, принимающихся за ортоклазъ, найденъ уголъ опт. о. около—80°.

20. (За островомъ). Здѣсь на нѣсколько верстъ тянутся скалы легко распадающагося на глыбы сѣраго біотитоваго гнейса. Пр. слѣдуетъ направленію берега, а пад. въ сторону S 20 — 25°. Въ гнейсѣ много крупнаго альмандина.

Дальше появляются скалы массивнаго гранатоваго амфиболита. Порода эта пересѣкается развѣтвляющимися кварцевыми и известковыми

[1]) По этимъ свойствамъ этотъ видъ амфибола почти точно сходится съ *рихтеритомъ* (ср. *Michel Levy*, Les minéraux des roches 145); однако, въ плеохроизмѣ какъ бы замѣчается различіе, такъ какъ по Мишель Леви безцвѣтность по оси $n_m$.

жилами. Въ послѣднихъ замѣчаются пустоты по формѣ кварцевыхъ кристалловъ, а также недурные кристаллы ортоклаза и пластинки безцвѣтной слюды.

Въ біотитовомъ гнейсѣ для опредѣленія плагіоклаза получены числа: 8 . 82 . 90, а двупреломленіе равно 7,0, что соотвѣтствуетъ № 26 альбитоваго двойника.

Изслѣдованіе гранатоваго амфиболита показало значительное преобладаніе густо-зеленаго *амфибола* съ сравнительно небольшими промежутками, выполненными кристаллами *плагіоклаза*, а въ срединѣ послѣднихъ расположились зерна *граната*. Изрѣдка попадаются пластинки *темно-бурой слюды*, большею частью внутри кристалловъ амфибола.

Изслѣдованіе плагіоклаза привело къ числамъ: 10 . 80 . 90, что соотвѣтствуетъ № 8 альбитоваго двойника. Опредѣлена величина двупреломленія 7,8.

21. Длинный гладкій наволокъ изъ сѣраго гнейса по южному берегу Чупы. Пр., примѣрно, WO и вертикальное паденіе.

Въ одномъ мѣстѣ штокообразная масса гранатоваго амфиболита, и здѣсь же въ контактѣ большое скопленіе черной слюды.

22. (Чѣрнышевъ островъ). Сѣверовосточная часть этого длиннаго острова состоитъ изъ красныхъ гнейсовъ, имѣющихъ пологое напластованіе. Въ глубинѣ острова появляются амфиболиты, становящіеся все болѣе крупнозернистыми по направленію къ западному и южному берегу. Близъ контакта наблюдается шлировая слоистость, но дальше внутрь порода становится чисто массивною. Вообще контактъ наблюдается весьма отчетливо; видны куски свѣтлаго гнейса, погруженные въ черную массу амфиболита и окаймленные въ жирную оболочку черной слюды.

Изслѣдованіе двухъ препаратовъ изъ двухъ разныхъ мѣстъ привело къ весьма различнымъ результатамъ.

Въ одномъ особенно сильное преобладаніе имѣетъ зеленый *амфиболъ*, къ которому въ небольшомъ количествѣ примѣшивается *плагіоклазъ* въ весьма свѣжемъ видѣ.

Для плагіоклазовъ два раза получены числа: 18 . 72 . 89; уголъ опт. ос. + 76°. Двупреломленіе 9,0. Все это не оставляетъ никакого сомнѣнія, что мы имѣемъ дѣло съ чистѣйшимъ *альбитомъ*.

Примѣсь зеренъ *кварца* въ породѣ оказалась самою незначительною.

Въ другомъ препаратѣ мы имѣемъ типичную зернистую породу, состоящую изъ *кварца* и *полевыхъ шпатовъ*, а также значительнаго количества *хлоритоваго минерала*, проявляющаго почти полную изотропность (и въ то же время слабый плеохроизмъ въ зеленыхъ цвѣтахъ). Этотъ хлоритъ, очевидно, замѣстилъ амфиболъ, спайность котораго прекрасно отразилась въ видѣ жилокъ (змѣевиковыхъ?) въ хлоритовомъ минералѣ, хотя отъ амфибола не сохранилось и слѣда. Въ хлоритѣ вросли пластинки *темно-бурой слюды*.

Въ обоихъ препаратахъ изрѣдка наблюдаются зернышки *цоизитоваго минерала*.

Въ послѣднемъ препаратѣ въ плагіоклазѣ бросается въ глаза высокій цвѣтъ, не ниже, чѣмъ у кварца. Для него получились опредѣляющія числа: 1) $12^1/_2 . 77^1/_2 . 90$ и 2) $13^1/_2 . 76^1/_2 . 90$; эти числа соотвѣтствуютъ №№ 5 и 6 альбитовыхъ двойниковъ; двупреломленіе, какъ сказано, высокое, не оставляющее сомнѣнія въ томъ, что это члены альбитоваго ряда. Когда замѣчено было зернышко плагіоклаза со слѣдами слоистости, то произведено было спеціальное изслѣдованіе какъ ядра, такъ и наружнаго слоя. Для ядра получилось: $11^1/_2 . 78 . 88$ и двупреломленіе $8^1/_3$, что соотвѣтствуетъ № 7 альбитоваго двойника; для наружнаго слоя получены числа: 17 . 73 . 90, что соотвѣтствуетъ № 3.

Сравнивъ составъ этихъ двухъ породъ, мы находимъ различіе между ними, хотя и громадное, только въ количественномъ отношеніи, а составляющіе минералы (считая лишь первичные) можно считать существенно одинаковыми.

Онѣ отличаются, по сравненію съ другими наиболѣе близкими изъ разсмотрѣнныхъ, двумя особенностями: 1) отсутствіе граната и 2) крайне кислыми членами ряда плагіоклазовъ, можно сказать, неожиданными для породъ этого рода.

23. (Мысъ Картешъ). Приближаясь къ этому выдающемуся мысу, мы все время слѣдуемъ вдоль ряда гнейсовыхъ скалъ. Сначала прослѣживается красный гнейсъ, далѣе наблюдаются сѣрые гнейсы другого рода, замѣчательные по своему разнообразію. Въ сѣромъ гнейсѣ часто попадаются скопленія черной слюды.

При въѣздѣ въ маленькую бухточку, мы видимъ преобладаніе гнейсовъ, богатыхъ содержаніемъ безцвѣтной слюды и альмандина. Дальше выступаетъ черный амфиболитъ, постепенно переходящій въ другую разность, въ которой амфиболъ замѣщенъ хлоритовымъ минераломъ. Дальше показывается сѣрый гнейсъ, который незамѣтно смѣняется песчаниковиднымъ, сильно окрашеннымъ водными окислами желѣза.

Проѣхавъ бухточку и подойдя къ самой выдающейся части мыса, мы видимъ переслаиваніе песчаниковиднаго гнейса со свѣтлымъ, содержащимъ крупный *альмандинъ*. Тамъ, гдѣ наружу выходятъ слои перваго, поверхность покрыта желѣзистами натеками, отчасти образующими подобіе сталактитовъ желтаго, зеленаго и голубого цвѣтовъ.

Изслѣдовано четыре препарата.

Въ одномъ наблюдается аггрегатъ, рѣшительно тождественный съ тѣмъ, что отмѣчено для второго препарата предыдущаго №. Но то, что въ послѣднемъ только предполагалось, а именно образованіе *хлоритоваго минерала* изъ амфибола, то здѣсь наблюдается съ совершенною отчетливостью. Здѣсь *амфиболъ* находится лишь въ начальной стадіи хлоритизаціи, и большая его часть совершенно свѣжа. Хлоритъ здѣсь образуетъ въ высшей степени неоднородный аггрегатъ, какъ это составляетъ наиболѣе обычное явленіе для вторичныхъ минераловъ.

Но не только зеленый амфиболъ, а также и *біотитъ* подвергся здѣсь значительной хлоритизаціи, послѣдній даже въ большей степени, такъ что отъ него остаются лишь весьма незначительныя части съ очень рѣзкимъ плеохроизмомъ.

Любопытно сопоставить хлоритъ изъ амфибола съ близкимъ же къ нему минераломъ изъ біотита. Въ то время, какъ первый представляетъ весьма неоднородный аггрегатъ съ очень замѣтнымъ дѣйствіемъ на поляризованный свѣтъ, второй почти изотропенъ, хотя и довольно рѣзко плеохроиченъ (по слѣдамъ спайности зеленый, перпендикулярно слабо-желтоватый), что указываетъ на его замѣчательную однородность (такъ же, какъ и его слюдообразная спайность); однако, несмотря на близость къ изотропности, онъ проявляетъ сильную дисперсію, что одно свидѣтельствуетъ объ его моноклинной сингоніи; дисперсія эта выражается въ характерной густой синей окраскѣ (а при извѣстномъ положеніи бурой) въ скрещен. николяхъ. Въ плагіоклазѣ, чувствительно каолинизированномъ, опредѣленіе $n_g - n_p = 9{,}1$ (альбитъ № 0).

Въ другомъ препаратѣ преобладаетъ очень крупнозернистый зеленый *амфиболъ*, изрѣдка пронизанный громадными пластинками *біотита*; но имѣются скопленія изометрическаго *плагіоклаза* и въ видѣ ничтожныхъ зернышекъ примѣси *граната*.

Здѣсь было любопытно наблюдать образованіе изъ черной слюды вторичнаго *хлорита*, въ видѣ громадныхъ и хорошо образованныхъ пластинокъ—псевдоморфозъ, совершенно однороднаго. Дѣйствіе на поляризованный свѣтъ этой разности довольно значительное; онъ оказывается одноосным положительнымъ, и, конечно, главная ось перпендикулярна къ слюдообразной спайности; онъ такъ слабо окрашенъ, что слѣдовъ плеохроизма уловить невозможно.

Плагіоклазъ превосходный для опредѣленія: получены числа: 15.75.90, но будетъ ли это № 4 или 32 прямо рѣшить нельзя за отсутствіемъ кварца. Впрочемъ, зерна *кварца* въ видѣ рѣдкости наблюдались, но въ противоположной части препарата; если произвести измѣреніе двупреломленія по сравненію съ этими зернами, то получается 7,0, и тогда мы должны признать № 32 [1]).

Изслѣдованіе третьяго препарата показало почти полную тождественность породы съ породою № 13, содержащею *корундъ*. Однако, здѣсь, кромѣ *діаллаговиднаго пироксена*, найдена небольшая примѣсь безцвѣтнаго *ромбическаго пироксена* въ тѣсной связи съ массою перваго, облеченною зеленымъ *амфиболомъ*.

Въ ромбическомъ пироксенѣ нельзя было сдѣлать удовлетворительнаго измѣренія угла опт. о.; но, во всякомъ случаѣ, онъ имѣетъ отрица-

---

[1]) Это опредѣленіе нельзя считать надежнымъ, такъ какъ толщина препарата вообще можетъ быть весьма различна въ противоположныхъ концахъ.

тельную биссектрису и не больше 75° и, слѣдовательно, не представляетъ энстатита, а относится къ среднимъ членамъ этого ряда.

Въ діаллаговидномъ пироксенѣ для угла опт. о. получено + 55° и уголъ погасанія около 45°; въ немъ включенія параллельны плоскости (100), и кромѣ призматической спайности замѣчаются слѣды ея по (010).

Корундъ, конечно, отрицателенъ, одноосенъ и сходится во всемъ, что отмѣчено въ № 13, даже въ заполненіи трещинокъ слюдою.

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: 1) 12.78½.88 и 2) 13½.76½.90, что соотвѣтствуетъ №№ 29—31 альбитоваго двойника; этимъ тождественность породы съ породою № 13 еще болѣе подчеркивается.

Но наибольшій интересъ представило изслѣдованіе четвертаго препарата. Порода оказывается обладающею почти исключительною сложностью состава и сложенія. Преобладающимъ минераломъ въ ней оказался настоящій *цоизитъ*, всегда окаймленный слюдообразнымъ *скаполитомъ*; въ породѣ разбросаны отдѣльныя зерна *граната* и *зеленаго амфибола*; во многихъ промежуткахъ зерна *кварца*; въ видѣ рѣдкой примѣси *плагіоклазъ*. Скаполитъ часто замѣщается вторичнымъ аггрегатомъ съ высокимъ двупреломленіемъ. Кромѣ того, встрѣчается вкрапленность рудныхъ минераловъ, а именно: *пирротина* (магнитнаго колчедана), въ коемъ въ отраженномъ свѣтѣ ясно выступаютъ включенія *халькопирита* (мѣднаго колчедана), и, наконецъ, замѣчены зернышки, по цвѣту и блеску напоминающія *арсенопиритъ* (мышьяковый колчеданъ); также значительная примѣсь *сфена* въ прекрасныхъ кристаллахъ (ср. табл. I, фиг. 23).

Цоизитъ обладаетъ очень высокимъ показателемъ преломленія (немного слабѣе граната) и очень низкимъ двупреломленіемъ; величина послѣдняго получена 5,0; уголъ опт. о. могъ быть измѣренъ лишь очень грубо; получено около + 10°, но при этомъ исключительно рѣзкая дисперсія.

Въ скаполитѣ величина двупреломленія 35, что почти точно совпадаетъ со свойствами *мейонита*; весьма совершенная спайность по (100), что въ разрѣзахъ придаетъ ему слюдообразный видъ, съ тѣмъ различіемъ, что оптическій знакъ по направленію спайности не +, а —; конечно, онъ одноосенъ, отрицателенъ, а принадлежность къ тетрагональной сингоніи точно констатируется по перпендикулярнымъ плоскостямъ спайности, когда главную ось совмѣстить съ осью микроскопа.

Въ плагіоклазѣ можно было опредѣлить только величину двупреломленія около 8,0, что указываетъ на очень кислые члены, около № 10, и опредѣлить уголъ опт. о. + 86°.

Такого состава метаморфическая, гнейсовидная, порода встрѣчена только однажды.

24. По ту сторону пролива, на сѣверномъ берегу острова Кереть, высятся скалы преимущественно сѣраго гнейса съ прослоями песчаниковиднаго, сильно желѣзистаго.

На плоскостяхъ отдѣльности наблюдаются желтый охристый и яркозеленый налетъ; кое-гдѣ послѣдній развивается настолько, что въ немъ отчетливо можно различить пластинки фуксита.

Слои гнейса полого изогнуты. Кругомъ мѣстность представляетъ рядъ голыхъ каменистыхъ островковъ (лудъ) иногда самой ничтожной величины. Повсюду видны гнейсы и лишь въ немногихъ пунктахъ (напр., на вдавшемся въ море Ивановскомъ мысу) наблюдаются выходы темныхъ амфиболитовъ.

Скалы вездѣ сглажены и закруглены и представляютъ характерные бараньи лбы.

При изслѣдованіи этого амбифолита, кромѣ значительно преобладающаго густо-зеленаго *амфибола*, найдено незначительное количество *плагіоклаза*, отчасти совершенно мутнаго, и немного *авгита*; кое-гдѣ къ полевымъ шпатамъ примѣшивается *кварцъ*.

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: 19 . 71 . 90, что соотвѣтствуетъ № 37 альбитоваго двойника; двупреломленіе $6^3/_4$; въ авгитѣ уголъ опт. ос. около $+ 62^0$; въ амфиболѣ соотвѣтственный уголъ—$81^0/_2$, а уголъ погасанія около $20^0$. Плеохроизмъ: по $n_m$ густой желтоватозеленый, по $n_p$ —желтый, по $n_g$ —густой зеленый.

25. Здѣсь опять скала вдалась въ море въ видѣ типичнаго бараньяго лба. Видны шрамы и борозды (какъ объяснено выше, я отношу ихъ къ болѣе новому времени, чѣмъ ледниковый періодъ). Преобладающую породу представляетъ красный гнейсъ, проявляющій пад. 50—60° въ сторону N. Въ одномъ мѣстѣ выходъ темной тонкозернистой массивной породы (вѣроятно, друзитъ; къ сожалѣнію, препарата не имѣется).

26. Цѣлый рядъ скалъ, выходящихъ къ берегу въ видѣ настоящихъ бараньихъ лбовъ, и тоже очень часто видны шрамы и борозды. Здѣсь преобладающимъ является сѣрый гнейсъ, обильно пересѣченный красными (гранитовыми?) жилами, преимущественно въ крестъ простиранія. Слои гнейса имѣютъ здѣсь очень крутое пад. и вообще носятъ признаки напряженнаго изогнутія. Мѣстами какъ бы въ тѣсномъ смѣшеніи съ главною породою неправильные штоки амфиболита. Еще дальше тотъ же амфиболитъ выходитъ самостоятельно, образуя рядъ бараньихъ лбовъ; но и здѣсь порода пересѣчена тонкими жилами яркокраснаго гранита. Въ нихъ замѣчается ленточное сложеніе, проявляющееся въ томъ, что близъ зальбандовъ преобладаетъ мясокрасный ортоклазъ, а въ срединѣ кварцъ. Какъ всегда, такія жилы содержатъ много темной слюды; чаще она скопляется около зальбандовъ.

Изъ двухъ препаратовъ амфиболита въ обоихъ оказалось сильное преобладаніе *густозеленаго амфибола*. Но въ одномъ въ кварцевыхъ промежуткахъ всегда находятся мелкія зернышки *граната*, тогда какъ въ другомъ промежутки заняты почти только однимъ *кварцемъ* (въ видѣ рѣдкости ничтожныя зернышки граната), болѣе крупнозернистымъ. Наблюдается также примѣсь *біотита* (очень мало), *сфена*, *апатита*.

Динамометаморфизмъ проявляется между прочимъ въ образованіи линій смятія смазочнымъ минераломъ; въ нихъ есть *хлоритъ* или близкій къ нему минералъ.

Сфенъ нерѣдко облекаетъ зерна титанистаго желѣзняка. Очень рѣдки продолговатыя зернышки рутила.

27. (Малый Медвѣдовъ островъ). Съ сѣверо-восточной стороны острова залегаютъ гнейсы, а остальная часть занята массивнымъ амфиболитомъ. Подлѣ контакта порода пересѣчена двумя мощными кварцевыми жилами, содержащими зерна *халькопирита* и мѣстами покрытыми налетами *мѣдной зелени*. Видны слѣды недавнихъ развѣдочныхъ работъ по простиранію жилъ. Очевидно, онѣ привели къ неудовлетворительнымъ результатамъ. Здѣсь же имѣются и красныя гранитовыя жилы съ крупною слюдою.

Съ юго-восточной стороны къ острову прилегаетъ маленькій островокъ (луда) съ торчащимъ бараньимъ лбомъ. Еще дальше островокъ не болѣе ста саженъ въ длину показываетъ выходъ массивной темной породы, со всѣхъ сторонъ облеченной слоями гнейса.

Первая порода представляетъ обыкновенный типъ распространеннаго здѣсь амфиболита съ преобладаніемъ густо-зеленаго *амфибола* и преимущественно *кварцемъ* въ промежуткахъ; но здѣсь *сфенъ*, хотя преимущественно въ видѣ очень мелкихъ зернышекъ, выраженъ въ такой густотѣ, что является какъ бы существеннымъ минераломъ породы. Имѣются также зерна эпидота. Есть примѣсь *темно-бурой слюды*.

Фиг. 2 (къ № 27).

Въ черной породѣ съ сосѣдняго островка наблюдается почти то же самое, но весь амфиболъ замѣненъ почти изотропнымъ *хлоритомъ*, весьма неоднороднымъ и ясно показывающимъ слѣды первоначальной спайности амфибола, какъ въ породѣ № 4. Сфена почти не наблюдается.

Гнейсъ оказывается весьма богатымъ содержаніемъ *кварца*, но содержитъ *ортоклазъ*, *микроклинъ*, *плагіоклазъ* и *темно-бурую слюду* [1]).

28. Небольшой островокъ сложенъ изъ свѣтлаго гнейса; за нимъ слѣдуетъ еще песчаный островокъ (такъ и называется Песчанымъ).

29. (Островъ Илейкинъ). Островъ сложенъ изъ разнообразно изогнутыхъ гнейсовъ; въ однихъ мѣстахъ напластованіе представляется пологимъ, въ другихъ весьма крутымъ, почти до вертикальности. Порода пронизывается сѣтью тонкихъ кварцевыхъ жилокъ.

Обильно представлены въ нихъ слои, которые можно было бы от-

[1]) Интересно констатированіе присутствія въ кварцѣ кремневаго (не дѣйствующаго на пол. св.) тѣльца, напоминающаго скелетъ радіолярій (или м. б. особые развѣтвленные спикули губокъ). Предоставляя судить о природѣ этого тѣльца людямъ, болѣе меня компетентнымъ, я ограничусь точнымъ фотографическимъ его воспроизведеніемъ. Наибольшій поперечникъ этого тѣльца 0,17 mm., а наибольшая толщина 0,0035 mm.

нести къ гранатовымъ амфиболитамъ; но здѣсь амфиболъ не имѣетъ такого значительнаго преобладанія, какъ въ описанныхъ раньше.

Вообще изслѣдованіе показало присутствіе *густо-зеленаго амфибола*, все-таки представленнаго едва ли не обильнѣе, чѣмъ другихъ минераловъ, смѣси зеренъ *кварца* и *плагіоклаза*, но обыкновенно посреди скопленій послѣднихъ минераловъ интенсивно краснаго *граната-альмандина*.

Въ одномъ препаратѣ, сверхъ того, замѣчена примѣсь безцвѣтнаго *авгита*, въ столь мелкихъ и неправильныхъ зернахъ, что нельзя было произвести подробнаго изслѣдованія; можно было только для мелкихъ призмочекъ констатировать большой уголъ погасанія (около 45°). Какъ всегда, небольшая примѣсь *сфена*. Но здѣсь имѣются также зерна настоящаго *цоизита*, характернаго по сильной дисперсіи и малому углу опт. о. съ острой биссектрисой.

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: 22 . 78 . 90, что очень грубо соотвѣтствуетъ № 35 до 40 альбитоваго двойника. Для величины двупреломленія въ разныхъ зернахъ получено 6,4 и 6,5.

Дальше идутъ два маленькихъ гнейсовыхъ островка. Въ нихъ кварцевыя жилы имѣютъ почти меридіональное простираніе и вертикальное паденіе.

30. Маленькій островокъ, на которомъ наблюдается соприкосновеніе свѣтло-розоваго гнейса съ сланцеватымъ амфиболитомъ.

Изслѣдованіе послѣдняго показало составъ сильно преобладающимъ образомъ изъ *свѣтло-зеленаго амфибола*, но съ примѣсью безцвѣтнаго *антофиллита*, а также *темно-бурой слюды*, пластинки которой вытянулись согласно общей сланцеватости и преимущественно связаны съ вытянутыми же прослоями *полевыхъ шпатовъ*.

Послѣдніе представляются однородными и проявляютъ высокій цвѣтъ поляризаціи, почему сначала предполагались за кварцъ; но изслѣдованіе показало, что всѣ они двуосны. За отсутствіемъ кварца измѣренія двупреломленія произвести было нельзя, но можно по высокому цвѣту предполагать въ нихъ члены, близкіе къ альбиту.

Въ антофиллитѣ уголъ опт. о. найдемъ + 74°.

Въ зеленоватомъ амфиболѣ уголъ—85°, а уголъ погасанія около 18°. Плеохроизмъ; по $n_p$ —безцвѣтный, по $n_g$ —зеленоватый, а по $n_m$—наиболѣе густой желтовато-зеленый (все-таки не густой).

31. (Андроновъ островъ). По западному и юго-западному берегамъ этого острова, а отчасти и внутри его высятся гнейсовыя скалы и округленные голые гнейсовые холмы. Повсюду гнейсъ изобилуетъ содержаніемъ альмандина. Переслаиваніе свѣтлыхъ розовато-желтыхъ и темныхъ гнейсовъ весьма отчетливо. На NW берегу видно пр. NO 30°, пад. SO 45°, и это приблизительно выражаетъ среднее положеніе слоевъ.

Изслѣдованіе нѣсколькихъ препаратовъ показало большія различія и въ то же время много общаго.

Въ одномъ наблюдается почти полное тождество состава и строенія съ описаннымъ въ предыдущемъ №, но несомнѣнно констатирована существенная примѣсь *кварца*, который, вмѣстѣ съ *плагіоклазомъ*, вообще играетъ здѣсь болѣе существенную роль.

Для опредѣленія плагіоклаза два раза получены весьма согласныя числа, а именно: 1) $10^1/_2 . 79^1/_2 . 90$ и 2) $9 . 81 . 90$, что соотвѣтствуетъ №№ 8 и 7 альбитоваго двойника. Для двупреломленія получено одинъ разъ $7^3/_4$, а другой разъ число, близкое къ 9 (даже больше, а именно $9^1/_4$), что выражаетъ близость къ альбиту.

Въ другомъ препаратѣ, напротивъ того, преобладающую роль играетъ *темно-зеленый амфиболъ* съ промежутками, выполненными преимущественно *кварцемъ*, хотя есть и *плагіоклазъ*, а внутри такихъ скопленій сидятъ крупныя зерна необыкновенно ярко окрашеннаго пурпуровымъ цвѣтомъ *граната-альмандина*.

Вездѣ маленькая примѣсь *сфена*; но въ первомъ чувствительно примѣшивается и *свѣтло-бурая слюда*, тогда какъ во второмъ не найдено и слѣда этого минерала.

Въ этой слюдѣ не замѣчается различія въ темно-буромъ цвѣтѣ по осямъ $n_m$ и $n_g$, но, конечно, рѣзкое различіе отъ свѣтло-желтаго по оси $n_p$ (выраженіе свѣтло-бурая слюда нужно понимать относительно, потому что цвѣтъ все-таки довольно густой). Въ ней легко констатировать, что плоскость оптическихъ осей перпендикулярна (а не совпадаетъ) съ главною плоскостью моноклиннаго кристалла [1]); но уголъ между оптическими осями настолько малъ, что его измѣрить нельзя, такъ какъ въ промежуткѣ между оптическими осями почти не замѣчается освѣтленія.

Наконецъ, въ третьемъ препаратѣ преобладающимъ минераломъ оказывается *хлоритъ*, почти изотропный и, очевидно, вторично происшедшій изъ амфибола; къ нему примѣшивается немного *свѣтло-коричневой слюды* и кое-гдѣ вкрапленный *кальцитъ*. Полевыхъ шпатовъ вовсе не видно; примѣсь *кварца*, очевидно, образовавшагося вмѣстѣ съ хлоритомъ, ничтожна. Однако, кое-гдѣ видны остатки *зеленоватаго амфибола*, проявляющаго лишь слѣды плеохроизма.

32. (Сидоровъ островъ). По юго-западному берегу острова развиты обыкновенныя разности гнейса; въ нѣкоторыхъ мѣстахъ онѣ неправильно пронизываются амфиболитомъ. Въ розовомъ гнейсѣ наблюдается некрутое паденіе въ сторону острова, но болѣе точнаго опредѣленія сдѣлать не удается.

---

[1]) Если совмѣстить съ осью $J$ столика ось $n_m$ и наклонять столикъ, то придемъ какъ бы къ круговому сѣченію (оптической оси), и въ обѣ стороны цвѣтъ быстро повышается. Напротивъ того, если совмѣстить съ осью $J$ ось $n_g$, то темнота наблюдается на всемъ протяженіи наклона между обѣими оптическими осями, хотя отдѣльно выдѣлить каждую ось невозможно.

Въ микроклиновомъ гнейсѣ наблюдается составъ изъ *кварца, ортоклаза, плагіоклаза, микроклина* и *темнобурой слюды.*

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: $6^1/_1 . 88^3/_4 . 90$, что соотвѣтствуетъ № 13 альбитоваго двойника; для двупреломленія получено число 7,7.

Въ виду роскошнаго развитія микроклина произведены попытки его подробнаго оптическаго изслѣдованія; но въ этомъ случаѣ попытки не увѣнчались успѣхомъ.

Опредѣлялись направленія, въ которыхъ сложный двойниковый кристаллъ этого минерала представляется однороднымъ. Казалось бы, что для этого одинаково могутъ служить два способа, служащіе для опредѣленія двойниковыхъ осей.

По первому способу двойниковая ось совмѣщается съ осью *I* столика, и тогда при наклоненіи столика двойниковое образованіе остается однороднаго вида при всѣхъ углахъ наклона.

По второму способу двойниковая ось совмѣщается съ осью микроскопа, и тогда при вращеніи столика около этой оси сохраняется кажущаяся однородность.

Однако, въ примѣненіи къ микроклину этого препарата оба способа привели къ совершенно различнымъ направленіямъ въ кристаллѣ, и притомъ замѣчалось, что сколько-нибудь удовлетворительной установки такихъ осей добиться не удается.

Какъ я полагаю, дѣло разъясняется тѣмъ, что то, что я по сложенію принималъ за микроклинъ, на дѣлѣ есть лишь вростаніе микроклина въ ортоклазѣ. Это выяснилось по измѣреніи двупреломленія и угла опт. о. наиболѣе крупныхъ однородныхъ частей кристалла. Получены числа, довольно близкія для ортоклаза, а именно—76 и 6,7.

Впослѣдствіи мы увидимъ, что стремленіе микроклина вростать въ другіе полевые шпаты довольно частое явленіе.

33. Небольшая лудка [1]) представлена выдавшимся бараньимъ лбомъ Ядро составлено амфиболитомъ и окружено со всѣхъ сторонъ слоями свѣтлаго гнейса.

Изслѣдованіе двухъ препаратовъ амфиболита привело къ различнымъ результатамъ.

Въ одномъ мы видимъ аггрегатъ *густо-зеленаго абмфибола,* изъ котораго какъ бы просвѣчиваетъ безцвѣтный *пироксенъ*; эти два минерала находятся другъ къ другу въ самомъ сложномъ отношеніи прорастанія; количество перваго сильно преобладаетъ и онъ же всегда является облекающимъ. Неправильные промежутки состоятъ изъ аггрегата *плагіоклаза,* небольшаго количества *кварца,* а этотъ аггрегатъ также весьма сложно

[1]) Носитъ названіе „Фотографическая лудка“. На лудѣ фотографія показываетъ куповидный выходъ массивнаго амфиболита изъ-подъ тонкихъ плитъ изогнутаго свѣтлаго гнейса. Въ отдаленіи Сидоровъ островъ (стр. 125).

пронизывается *гранатомъ-альмандиномъ*. Пластинки *темно-бурой слюды* часто пронизываютъ породу.

Въ другомъ препаратѣ *густо-зеленый амфиболъ* преобладаетъ въ большей степени и не заключаетъ въ себѣ и слѣда пироксена. Гранатъ вовсе отсутствуетъ; *темная слюда* представлена въ ничтожномъ количествѣ. *Плагіоклазъ* и *кварцъ* въ болѣе крупныхъ и правильныхъ зеренъ. *Сфенъ* по своимъ скопленіямъ почти какъ существенный минералъ. Примѣсь *цоизитоваго минерала* и *апатита*.

Маленькая купа амфиболита, выступающая изъ-подъ изломаннаго сферическаго гнейсоваго свода на Фотографической лудѣ (№ 33). Видъ на Сидоровъ островъ.

Для опредѣленія плагіоклаза въ первомъ препаратѣ получены числа: 14 . 76 . 90, и такъ какъ двупреломленіе найдено равнымъ 8,0, то это соотвѣтствуетъ № 4 альбитоваго двойника; но въ нѣкоторыхъ наблюдается ясная слоистость.

Гораздо отчетливѣе плагіоклазы второго препарата. Но здѣсь особенно часто представлена та замѣчательная разность около № 18, для которой оптическая оріентировка обоихъ индивидовъ альбитоваго двойника почти совпадаетъ. Получаются числа, близкія къ 0 . 90 . 90; двупреломленіе опредѣлено $7^3/_4$. Но здѣсь же особенно бросается въ глаза различіе въ плагіоклазахъ, такъ какъ упомянутое свойство принадлежитъ только членамъ, очень близкимъ; при отклоненіи же членовъ отъ этого особен-

наго различія индивидовъ двойника дѣлается болѣе рѣзкимъ, а это и наблюдается въ препаратѣ. Поэтому выбраны еще зерна съ наиболѣе рѣзкими различіями въ оптической оріентировкѣ двойниковъ. Но и тутъ одинъ оказался почти точно того же состава, а именно для него получены числа: 90 . 70 . 20, что нѣсколько грубовато соотвѣтствуетъ № 20 сложнаго двойника. Для второго получено: $83^1/_2$ . 62 . $29^1/_2$, что соотвѣтствуетъ уже № 31 сложнаго двойника. Вотъ въ какихъ предѣлахъ колеблется здѣсь составъ плагіоклазовъ.

34. (Средняя луда). Здѣсь особенно типично выражено то соотношеніе между массивною породою и гнейсомъ, которое вообще столь часто наблюдается въ здѣшнихъ мѣстахъ, то есть облеканіе со всѣхъ сторонъ слоями гнейса сферическихъ выходовъ массивной породы. Особенно замѣчателенъ одинъ выходъ гнейса, представляющій родъ сферическаго свода или купола, въ коемъ разрушился потолокъ и обнажилась темная массивная порода.

Въ составѣ гнейса наблюдается много *кварца* и *полевыхъ шпатовъ*, частью совершенно однородныхъ, частью представляющихъ полисинтетическіе двойники типа плагіоклаза № 18. Примѣсь *безцвѣтной* и еще большое количество *очень темной слюды;* небольшая примѣсь *микроклина* и изрѣдка зернышки *цоизитоваго* минерала.

Для опредѣленія плагіоклаза упомянутаго типа получены числа: 0 . 90 . 90, что и слѣдовало ожидать для № 18; двупреломленіе 7,2.

Въ амфиболитѣ, кромѣ преобладающаго *густо-зеленаго амфибола*, зерна *кварца* и отчасти *плагіоклаза*; много пластинокъ *черной слюды* съ абсорбціей, доходящей до полнаго поглощенія свѣта; примѣсь *сфена* очень значительная.

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: 79 . 11 . 90, что соотвѣтствуетъ № 28 манебахскаго двойника; двупреломленіе 6,8.

На берегу обнажается гора, или скорѣе очень высокій холмъ, изъ чисто массивнаго амфиболита. Она какъ бы раздѣлена на глыбы, въ коихъ чередуются крупно- и мелкозернистыя части.

Изслѣдованіе показываетъ преобладаніе *свѣтло-зеленаго амфибола*, впрочемъ, съ весьма замѣтнымъ плеохроизмомъ (по оси $n_p$ свѣтло-желтый, по двумъ другимъ зеленоватый) и *граната* ноздреватаго сложенія, благодаря пронизыванію его главнымъ образомъ зернами *кварца*, который вмѣстѣ съ *плагіоклазомъ* образуетъ зернистый аггрегатъ, нерѣзко отдѣленный отъ амфибола, но болѣе рѣзко отъ граната. *Темно-коричневая слюда* пронизываетъ породу довольно частыми пластинками. Зерна *сфена* довольно часты; мѣстами въ связи съ черною слюдою зернышки *рутила*.

Для опредѣленіе плагіоклаза получены числа: 66 . $47^1/_2$ . 52, что соотвѣтствуетъ № 45 карльсбадскаго двойника; двупреломленіе 6,8.

Для темной слюды найдено, что плоскость оптическихъ осей совпадаетъ съ главною плоскостью моноклиннаго кристалла; различія въ цвѣтѣ по $n_m$ и $n_g$ не замѣчается.

Дальше на берегу показывается свѣтлый гнейсъ.

Составъ его оказывается въ томъ отношеніи весьма интереснымъ, что кромѣ *кварца* и *полевыхъ шпатовъ* въ немъ рѣшительно ничего другого не наблюдается. Полевые шпаты довольно разнообразны, а именно представляютъ крупный *ортоклазъ* съ промежуточнымъ весьма хорошо образованнымъ *микроклиномъ; плагіоклазъ* очень рѣдокъ.

Для опредѣленія этого плагіоклаза получены числа: $17^1/_2 . 63 . 87$, что соотвѣтствуетъ № 2 альбитоваго двойника [1]). Но главный интересъ представилъ, конечно, микроклинъ; отчасти онъ является здѣсь въ почти однородныхъ индивидахъ, и, какъ всегда, выдѣляется своею свѣжестью посреди другихъ полевыхъ шпатовъ. Въ такомъ однородномъ индивидѣ довольно отчетливо опредѣленъ уголъ опт. о.—$86^0$. Величина двупреломленія 5,2 (довольно грубо).

*(Продолженіе слѣдуетъ).*

---

[1]) Если принять во вниманіе, что цвѣта мутныхъ плагіоклазовъ по высотѣ почти одинаковы съ цвѣтами зернышекъ кварца (желтоватый).

# ЕСТЕСТВЕННЫЯ НАУКИ, ИМѢЮЩІЯ ОТНОШЕНІЕ КЪ ГОРНОМУ ДѢЛУ.

## МИНЕРАЛОГИЧЕСКОЕ и ПЕТРОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНІЕ БЕРЕГОВЪ БѢЛАГО МОРЯ.

Профессора Е. С. Ф е д о р о в а.

*(Продолженіе).*

36. (Красный островъ). Вдоль всего южнаго берега острова тянутся гнейсовыя скалы съ простираніемъ примѣрно WO и очень крутымъ паденіемъ въ сторону N. На сѣверо-восточномъ концѣ острова выходъ амфиболита.

Наблюдается весьма преобладающимъ густо-зеленый *амфиболъ* и промежутки изъ зеренъ *кварца* и *плагіоклаза* съ довольно крупными зернами *граната*. Зерна *сфена* очень часто; нѣсколько разъ наблюдалось облеканіе ими *ильменита* (? спеціальнаго опредѣленія минерала не произведено).

По обѣимъ сторонамъ острова небольшія луды, исключительно гнейсовыя.

37. (Кемь-луда). По всему островку наблюдаются только разности гнейса, выходящія въ видѣ характерныхъ округленныхъ скалъ.

38. Обойдя кругомъ главный островъ крошечнаго архипелага, называющагося Кемь-лудою, я вездѣ находилъ только сглаженную поверхность краснаго гнейса, изрѣдка гнейса бѣлаго. Лишь на самомъ концѣ острова, нѣсколько надъ уровнемъ воды, выступаетъ амфиболитъ.

Кромѣ преобладающаго *амфибола* чрезвычайно густого цвѣта (плеохроизмъ одинъ изъ самыхъ крайнихъ: по $n_p$ свѣтложелтый, по $n_g$ очень густой зеленый, а по $n_m$ онъ доходитъ почти до непрозрачности), имѣемъ преимущественно *кварцевый* аггрегатъ съ небольшою примѣсью *плагіоклаза*, а посреди этого аггрегата розовый *гранатъ*.

Въ плагіоклазѣ наблюдается почти совпаденіе оптической оріентировки обоихъ индивидовъ альбитоваго двойника и значитъ онъ близокъ

къ № 18. Для двупреломленія получено число 8,0, что заставляетъ ожидать немного болѣе кислыхъ членовъ, чѣмъ № 18 [1]).

39. Этотъ сѣверо-западный островокъ Кемь-луды представляетъ одинъ сплошной выходъ амфиболита, однако, съ яснымъ сланцевато-гнейсовымъ сложеніемъ. Много кварцевыхъ жилъ.

При всемъ сходствѣ въ изслѣдованныхъ двухъ препаратахъ проявляется чрезвычайное различіе какъ въ общемъ сложеніи породы, такъ и въ частной ея текстурѣ.

Общимъ для обѣихъ представляется составъ изъ *чисто-зеленаго амфибола, плагіоклаза* и *кварца*. Наибольшее же различіе въ томъ, что въ одной зерна амфибола, обыкновенно, болѣе или менѣе вытянутыя, довольно равномѣрно перемѣшаны съ остальными составными частями и въ то же время проявляютъ весьма отчетливое гнейсовое сложеніе; въ другой амфиболъ въ болѣе тонкозернистомъ видѣ образуетъ весьма неправильныя и крупныя скопленія, разбросанныя въ породѣ; къ тому же сюда весьма существенно присоединяются толстыя пластинки очень *темной слюды*.

Въ первой для опредѣленія плагіоклаза получены числа: $17^1/_2 . 72^1/_2 . 86$, что соотвѣтствуетъ № 35 альбитоваго двойника; двупреломленіе 7,2. Во второй получены числа: $26 . 64^1/_2 . 82^1/_2$, что соотвѣтствуетъ № 44 альбитоваго двойника; двупреломленіе 7,0.

40. (Бѣлая луда). По всему острову развиты свѣтлые гнейсы и только на сѣверо-западномъ концѣ внизу выходитъ сферическій выходъ темной массивной породы.

Повсюду многочисленныя кварцевыя и гранитныя жилы; въ послѣднихъ громадныя включенія темной слюды, а также слюды зеленаго цвѣта. Въ нихъ же наблюдаются иглы турмалина.

По словамъ мѣстныхъ жителей, здѣсь была заявка на мѣдную руду; но не видно и слѣдовъ развѣдочныхъ работъ.

Изслѣдованіе двухъ образцовъ темной породы показало, что одно изъ нихъ обыкновенный гранатовый амфиболитъ, а другая представляетъ весьма любопытный переходный типъ къ друзитамъ.

Первая составлена преобладающимъ образомъ изъ *густо-зеленаго амфибола*, и въ промежуткахъ *граната*, отчасти пронизаннаго, но всегда окаймленнаго преимущественно *кварцевыми* зернами; вмѣстѣ съ кварцемъ имѣется и *плагіоклазъ*, но въ такомъ видѣ, что точное опредѣленіе невозможно.

Во второй наиболѣе крупныя и весьма неправильныя зерна принадлежатъ слабо-буроватому *гиперстену* съ яснымъ плеохроизмомъ; по $n_m$

[1]) При опредѣленіи двупреломленія я стараюсь выбирать зерна съ высшимъ цвѣтомъ. Опредѣляю плоскость оптическихъ осей, то есть привожу ось $n^m$ въ совмѣщеніе съ сью I и затѣмъ поворачиваю внутренній стеклянный кругъ на 90°, то есть привожу эту ось въ совмѣщеніе съ осью микроскопа, и тогда произвожу измѣреніе двупреломленія, дѣлая, конечно, поправку на уголъ наклона. Иногда не удается привести оси $n_m$ въ горизонтальное положеніе; тогда, понятно, установка еще проще.

почти безцвѣтный, по двумъ другимъ осямъ буроватый, и притомъ по $n_g$ нѣсколько гуще. Уголъ опт. о. въ разныхъ экземплярахъ опредѣленъ—68 до—74°. Онъ покрытъ столбчатымъ слоемъ *зеленоватой роговой обманки*, зерна которой, равно какъ и пластинки *бурой слюды*, въ большомъ количествѣ встрѣчаются въ кварцитовидномъ аггрегатѣ *полевого шпата*, составляющемъ почти половину содержанія породы. Полевой шпатъ не показываетъ и признака двойниковой штриховатости и легко можетъ быть принятъ за кварцъ, но замѣтно болѣе низкаго цвѣта; испытаніе всѣхъ избранныхъ зернышекъ констатировало двуосность. По тонкозернистости и отсутствію какъ двойниковъ, такъ и ясной спайности нельзя сколько-нибудь удовлетворительно его опредѣлить; нельзя даже измѣрить двупреломленія за отсутствіемъ кварца. Уголъ опт. о. близокъ къ прямому. По аналогіи съ другими подобными аггрегатами можно лишь предполагать составъ, близкій къ № 18. Кромѣ того, въ немъ же вкраплено много *граната*, который въ этомъ случаѣ не образуетъ особаго слоя. Нерѣдки и зернышки *рутила*.

На юго-западномъ концѣ острова поднимается галечниковая терраса около $2^1/_2$ саж. высоты. Терраса эта еще недавно соединяла островъ съ кореннымъ берегомъ, но теперь размыта и образовала мелкій порогъ. Оставшіяся отъ нея части образуютъ встрѣчные мысы.

41. На этомъ коренномъ скалистомъ берегу развитъ амфиболитъ, изрѣдка смѣняющійся бѣлымъ и гранатовымъ гнейсомъ. Замѣчательно, что здѣсь послѣдній не образуетъ правильныхъ слоевъ, а такія неправильныя штокообразныя массы, какъ и амфиболитъ.

Изслѣдованіе гнейса показало преобладаніе въ немъ *кварцевополевошпатоваго* аггрегата и сравнительно небольшое содержаніе какъ *безцвѣтной*, такъ и *бурой слюды*. Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: 0 . 90 . 90, что соотвѣтствуетъ № 18 альбитоваго двойника; двупреломленіе 7,7.

Изслѣдованіе амфиболита показало обыкновенный составъ изъ *густозеленаго амфибола, плагіоклазовъ, кварца*, немного *темно-бурой слюды* и кое-гдѣ зернышки *рутила, магнетита* и *сфена* [1]). Для опредѣленія плагіоклазовъ получились различныя числа; два раза почти тождественныя 1) $9^1/_2$ . $80^3/_4$ . 88, 2) 10 . 80 . 90 и двупреломленіе ок. $7^1/_2$; третій разъ 4 . 86 . 90. Въ первыхъ двухъ случаяхъ числа эти опредѣляютъ № 27 альбитоваго двойника; въ третьемъ случаѣ № 22 того же двойника.

42. Сплошь скалистый гнейсовый берегъ. Пр. NO 60°, пад. оч. крутое. Отдѣльность вертикальная съ пр. NW 35—40°. Замѣчаются прослои, чрезвычайно богатые содержаніемъ краснаго граната, а также крупныя линзообразныя массы темной массивной породы, богатой содержаніемъ темной слюды.

[1]) Изрѣдка внутри зеренъ плагіоклаза крошечныя и весьма неправильныя зернышки *граната*, какъ бы остатки первоначальнаго минерала. Довольно часто попадаются также зернышки и призмочки *клиноцоизита*.

Въ послѣдней наблюдается составъ изъ преобладающаго *густо-зеленаго амфибола* и *темно-бурой слюды*, аггрегатъ *полевыхъ шпатовъ*, отчасти съ тонкою двойниковою полосчатостью, и немного кварца. Изрѣдка простые и двойниковые кристаллы *эпидота*.

Особый интересъ должно бы представить изслѣдованіе слоя, переполненнаго краснымъ гранатомъ; но, къ сожалѣнію, не удалось получить хорошаго препарата. Имѣющійся же столь толстъ, что при некрупныхъ составляющихъ зернахъ сколько-нибудь точнаго опредѣленія произвести невозможно.

Въ немъ преобладающую роль играетъ *гранатъ*, столь густого цвѣта, что даже въ шлифѣ является очень сильно окрашеннымъ розовымъ цвѣтомъ. Онъ пронизанъ включеніями *кварца*, а также веегда окаймленъ оторочкою изъ того же минерала. Второй существенный минералъ есть интенсивно-зеленымъ цвѣтомъ окрашенный *пироксенъ* съ очень большимъ угломъ погасанія (около $45^0$); несмотря на интенсивную окраску, плеохроизмъ слабо замѣтенъ и то преимущественно въ поперечныхъ сѣченіяхъ, въ которыхъ лучше всего проявляется и пироксеновая спайность. Здѣсь осевыя цвѣта: зеленый и желтый (по оси $n_m$) слегка съ оранжевымъ оттѣнкомъ. Уже по этимъ свойствамъ можно видѣть, что это не эгиринъ, но къ какимъ именно членамъ пироксеноваго ряда слѣдуетъ его отнести, нельзя рѣшить безъ спеціальнаго изслѣдованія. Небольшая примѣсь въ высшей степени рѣзко плеохроичнаго *амфибола* (по оси $n_p$ буроватаго цвѣта, а по двумъ другимъ осямъ почти полная непрозрачность), также *темно-бурой слюды* и немного *плагіоклаза*. По его свойствамъ можно видѣть, что это членъ, близкій къ № 18.

Дальше у самаго берега возвышается скала темной тонкозернистой массивной породы, оказывающейся типичнымъ друзитомъ.

Первое выдѣленіе есть безцвѣтный ромбическій пироксенъ, который постепенно переходитъ въ *гиперстенъ*, окрашенный бурымъ цвѣтомъ, но съ фіолетовыми пятнами; дихроизмъ очень рѣзкій. Дальше попадаются пластинки *интенсивно-красно-бурой слюды*, не образующей сплошного слоя. Дальше идетъ слой буроватаго *авгита*, отчасти замѣщающагося *гранатомъ*. Затѣмъ замѣчается очень тонкій слой *ярко-зеленаго амфибола*, и, наконецъ, промежутки выполнены крупными кристаллами *плагіоклаза*, не окрашеннаго бурымъ цвѣтомъ, а вполнѣ прозрачнаго. Для опредѣленія плагіоклаза получены числа 83 . 69 . $22^1/_2$, что соотвѣтствуетъ № 25 сложнаго двойника.

Еще дальше, на выдающемся мѣстѣ Кузокоцкаго мыса, видны изогнутые розовые гнейсы съ небольшими и неправильными линзами амфиболита.

43. Вдоль мыса тянутся гладкіе наволоки сѣраго (біотитоваго) и гранатоваго (альмандиноваго) гнейсовъ безъ отчетливой слоистости. Пр. NW 30° и очень крутое паденіе. На берегу валуны песчаниковиднаго гнейса.

44. Продолженіе тѣхъ же выходовъ. Мѣстами въ гнейсѣ слои почти

вертикальны; но большею частью они волнисто изогнуты и сравнительно пологи.

Въ составѣ этого гнейса наблюдаются мутные *полевые шпаты*, однако, допускающіе еще хорошее опредѣленіе, *кварцъ*, *темно-бурая* и *безцвѣтная слюды*. Кое-гдѣ зерна *эпидота*, ясно дихроичнаго. Особенно интересно присутствіе зеренъ *сфена*, отчасти въ превосходныхъ клинообразныхъ кристаллахъ. Изрѣдка зернышки *цеизитоваго минерала*. Въ одномъ мѣстѣ нѣсколько однородныхъ зернышекъ *кальцита*.

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: 1) 17 . 73 . 90, 2) $20^1/_2$ . $69^1/_2$ . 89; сначала двупремленіе было опредѣлено 9,1 (сдѣлано по зернамъ высшей окраски какъ въ плагіоклазѣ, такъ и въ кварцѣ); но провѣрка показала, что это ошибка, зависящая отъ разной толщины препарата. При соблюденіи предосторожностей (то есть измѣреніи двупреломленія только въ ближайшихъ зернахъ) получено 7,2, что показываетъ, что плагіоклазъ относится къ № 37—38.

За узенькимъ проливомъ поднимается небольшой островокъ („Высокій островъ"). По его западному и сѣверо-западному берегамъ до довольно большой высоты прослѣживается гранатовый амфиболитъ, обильно пересѣченный кварцевыми жилками, а отчасти и красными гранатовыми жилами; въ послѣднихъ наблюдаются крупные экземпляры слюды и хлорита.

Составъ амфиболита довольно обыкновенный. *Гранатъ*, съ кварцевою оторочкою, и великолѣпно окристаллизованный *густо-зеленый амфиболъ*. Особенно часты зернышки *рутила*, но есть, конечно, не мало и зернышекъ *сфена*, часто окаймляющаго *ильменитъ*.

Большая часть острова, въ томъ числѣ и его высшая точка, заняты бѣлымъ гнейсомъ, охватывающимъ массивный амфиболитъ.

Кромѣ того, на островѣ сохранились слѣды двухъ галечниковыхъ террасъ до 2 саж. высоты.

45. Сосѣдніе небольшіе островки всѣ сложены изъ свѣтлыхъ гнейсовъ.

46. (Островъ Кокоиха). Сплошь развиты свѣтлые гнейсы; слоистость, однако, неотчетлива. Насколько можно судить, пр., примѣрно, WO, пад. крутое въ сторону N. Для отдѣльности получено пр. NW 30—35°, пад. SW 65—70°.

47. (Островъ Лушокъ). Здѣсь напластованіе гнейсовъ весьма отчетливо: пр., примѣрно, WO, пад. N 40—50°.

Дальше слѣдуетъ островъ Еловый и рядъ другихъ островковъ и лудъ, и повсюду видны выходы розоваго гнейса.

Островокъ Березовый и близлежащіе низменны; скалистыхъ выходовъ не имѣется, а только видны валуны.

На юго-западномъ концѣ Березоваго острова [1]) виденъ выходъ отчетливо слоистыхъ гнейсовъ: пр. NW60°, пад. NO оч. крутое.

[1]) На картѣ Рейнеке, которой я пользовался, названіе Березоваго острова отнесено къ другому (Еловому).

Въ составѣ гнейса наблюдаются *плагіоклазы, кварцъ*, прекрасно окристаллизованный *зеленый амфиболъ, бурая слюда*; наблюдается также примѣсь *кальцита* и *цоизитоваго минерала*.

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: $20^1/_2 . 69^1/_2 . 89$, что соотвѣтствуетъ периклиновому двойнику № 36. Я опредѣляю двойникъ какъ периклиновый потому, что двойниковою плоскостью является не (010), а плоскость, къ ней перпендикулярная. Въ виду неточности опредѣленія периклиновыхъ двойниковъ, сдѣлано другое, давшее числа: 72 . 18 . 90, что соотвѣтствуетъ № 32 манебахскаго двойника. Двупреломленіе 6,3.

49. (Островъ Касьянъ). Небольшіе выходы отчетливо слоистаго гнейса: пр. NW 55—60°, над. почти вертикальное (немного на N).

Въ составѣ гнейса наблюдается сильно помутнѣвшій *полевой шпатъ, кварцъ*, прекрасно окристаллизованный *зеленый амфиболъ, бурая слюда*; изрѣдка прекрасно образованный *эпидотъ*, частью въ видѣ двойниковыхъ кристалловъ [1]), зернышки цоизитоваго минерала, правильныя призмочки *апатита*, а *сфенъ* составляетъ довольно частую примѣсь.

Въ полевомъ шпатѣ могло быть опредѣлено только двупреломленіе, и то получены разныя числа отъ 7,8 до 8,8, что, во всякомъ случаѣ, указываетъ на весьма кислые плагіоклазы.

50. Небольшая лудка въ глубинѣ залива, состоящая изъ гнейсовъ: пр. ок. NW60°, пад. въ сторону NO.

51. Обнаженіе, начинающееся бараньимъ лбомъ. Дальше осыпь громадныхъ камней. Повсюду сѣрый гнейсъ съ неясною слоистостью. Пр. съ грубымъ приближеніемъ WO, пад. не очень крутое въ сторону N. Видны гранитовыя жилы съ громадными индивидами какъ полевыхъ шпатовъ, такъ и слюды.

Въ составѣ гнейса наблюдаются *кварцъ, ортоклазъ, плагіоклазъ, микроклинъ, бурая слюда;* небольшая примѣсь *цоизитоваго* минерала.

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: 8 . 82 . 90, что соотвѣтствуетъ № 11 альбитоваго двойника, такъ какъ двупреломленіе найдено 7,6.

Дальше наблюдается выходъ массивнаго амфиболита, обильно пересѣченнаго кварцевыми жилками.

Въ составѣ преобладающую роль играетъ *свѣтло-зеленый амфиболъ* съ примѣсью *коричнево-бурой слюды*; въ промежуткахъ немного *полевого шпата*. Но вмѣстѣ съ свѣтло-зеленымъ амфиболомъ здѣсь образовался совершенно безцвѣтный *антофиллитъ*. Въ одной части препарата амфиболы большею частью замѣщены почти изотропнымъ *хлоритомъ*; но имѣются и небольшія хорошо образованныя призмочки *эпидота*. Вообще наблюдается довольно частая вкрапленность очень мелкаго *рутила*. Хлоритъ здѣсь желтаго цвѣта (эпидота).

---

[1]) При изслѣдованіи одного двойника уголъ опт. о. оказался—70°, $n_m$—ось, общая обоимъ индивидамъ, а уголъ между осями $n_p$ —обоихъ индивидовъ $4^1{}_2{}^0$.

Для свѣтло-зеленаго (слабо плеохроичнаго) амфибола полученъ уголъ опт. о.—86° и уголъ погасанія $16^1/_2{}^0$.

Для безцвѣтнаго антофиллита получены для угла оптическихъ осей числа + 80° и + 84° (среднее + 82°). Ромбическая сингонія опредѣляется тѣмъ, что вертикальная ось оказывается острою положительною биссектрисою.

52. Это обнаженіе заслуживало бы спеціальнаго изученія, какъ единственное на всемъ протяженіи прослѣженныхъ мною частей какъ Корельскаго, такъ и Киберенскаго береговъ, на которомъ встрѣчена несомнѣнная *осадочная порода*. Я до такой степени не ожидалъ этого, что узналъ ея характеръ только послѣ изученія микроскопическаго шлифа [1]).

Шлифъ сдѣланъ какъ разъ чрезъ контактъ этой породы и весьма крупнозернистаго амфиболита.

Въ послѣднемъ, кромѣ преобладающаго свѣтло-зеленаго *амфибола*, наблюдается *свѣтло-бурая слюда*, зерна *полевыхъ шпатовъ* и немного *кварца*; въ промежуткахъ кое-гдѣ вкрапленность *кальцита*. Здѣсь хорошо видно замѣщеніе амфибола слюдою.

Непосредственно прикасающаяся къ ней осадочная порода есть известковистый глинистый сланецъ, отчасти переходящій въ песчаникъ, благодаря присутствію болѣе крупныхъ и неправильныхъ зернышекъ полевыхъ шпатовъ и кальцита; послѣднія представляютъ собою даже собственно граносферіты. Цементъ породы кремнистый и притомъ очень темный, вѣроятно, благодаря окраскѣ органическими веществами; любопытно, что именно въ контактѣ съ амфиболитомъ цементъ этотъ обезцвѣчивается (вдоль всего контакта идетъ сбезцвѣченная полоска съ тѣми же изгибами, какіе дѣлаетъ линія контакта), и тогда видно, что онъ не дѣйствуетъ на поляризованный свѣтъ.

53. (Порогъ [2]). Противъ самаго узкаго мѣста пролива, усѣяннаго крупными валунами, выходы свѣтлаго плитняковаго и въ то же время яснослоистаго гнейса; пр., примѣрно, NS, пад. О. 25°. Видна поперечная вертикальная отдѣльность.

Въ составѣ гнейса наблюдаются: *плагіоклазъ*, *кварцъ*, немного *микроклина*, обыкновенная *шеколадно-бурая слюда*, довольно частые и иногда хорошо образованные простые и двойниковые кристаллы *эпидота*, а также изрѣдка зерна *цоизитоваго* минерала.

---

[1]) Въ виду неожиданности такого выхода, я при поѣздкѣ въ 1903 году съ особенною тщательностью прослѣживалъ весь этотъ берегъ, но присутствія какой-либо осадочной породы рѣшительно не оказалось. Остается полагать, что недоразумѣніе основано на какомъ-либо смѣшеніи шлифовъ.

[2]) То есть узкій проливъ, въ которомъ чередуются то сильное и стремительное теченіе къ морю (отливъ, куйпога), то съ моря (приливъ, вода). Такіе проливы въ это время до иллюзіи подражаютъ стремительнымъ горнымъ рѣкамъ. Иллюзія нарушается, если попробовать воду этого потока на вкусъ или посмотрѣть на каменистыхъ мѣстахъ на слѣды морскихъ ракушекъ. Изъ фотографіи видно, какими средствами мѣстное рабочее населеніе, даже на песчаныхъ лудахъ, воздвигаетъ временныя избушки.

Для изслѣдованія взятъ плагіоклазъ съ нѣсколькими широкими и многими поперечными узенькими двойниковыми полосками. По его виду можно было бы подумать, что широкія полоски относятся къ альбитовому, а узенькія къ периклиновому закону. Числа показали другое, а именно: широкія относятся къ манебахскому, а узенькія къ альбитовому закону. Для перваго получены числа $73^3/_4 . 16^1/_4 . 90$, что соотвѣтствуетъ № 32, а для второго 72 . 78 . 90, что соотвѣтствуетъ № 28. Получилось хотя и чувствительное расхожденіе, но главный, приведенный выводъ стоитъ внѣ сомнѣнія. Едва ли расхожденіе нужно цѣликомъ отнести на счетъ

Лѣтняя промысловая избушка на песчаной лудѣ противъ Порога въ юго-западномъ концѣ Великой Салмы (къ № 52).

ошибокъ; вѣдь, для этого изслѣдованія пришлось взять довольно удаленныя части одного и того же кристалла. Все-таки для большой вѣрности произведено второе опредѣленіе, для котораго объектомъ выбранъ двойникъ съ самымъ высокимъ цвѣтомъ. Получены числа 10 . 80 . 90, что соотвѣтствуетъ № 26 альбитоваго двойника. Для перваго кристалла двупреломленіе опредѣлено 6,6, для второго 6,8. Все это говоритъ о реальной, хотя и небольшой, варіаціи въ составѣ плагіоклазовъ, и притомъ самый кислый оказывается № 26 или почти 25, есть почти чистый олигоклазъ.

Кромѣ того, заслуживали болѣе подробнаго изученія и кристаллы эпидота. Для нихъ найденъ уголъ опт. о.—73, величина двупреломленія

37,0, моноклинная сингонія (сначала, то есть до опредѣленія я не предполагалъ въ этихъ прекрасныхъ и крупныхъ кристаллахъ эпидота, почему опредѣлялъ его какъ неизвѣстный со всѣми подробностями), при чемъ главная плоскость есть плоскость опт. о; уголъ между осью $n_g$ и нормалью лучшей спайности 65°; кромѣ этой спайности (001) замѣчается другая (100), почти параллельная оси $n_p$.

Дальше виденъ выходъ темной массивной породы, окаймленной слоями гнейса какъ сѣраго, такъ и розоваго.

Совершенно неожиданно весьма преобладающимъ минераломъ здѣсь оказался *антофиллитъ*, который образуетъ спутанно-волокнистый аггрегатъ съ *буроватой слюдой* и *кальцитомъ* (табл. I, фиг. 53).

54. Сглаженно округленный выходъ темной массивной породы.

Въ составѣ наблюдается *свѣтло-зеленый амфиболъ, свѣтло-бурая слюда* и *плагіоклазъ* (кварца не найдено).

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: 12 . 78 . 90, что соотвѣтствуетъ № 28 альбитоваго двойника.

55. Высокія скалы въ глубинѣ лѣса (Панфиловы варака). Здѣсь видны почти горизонтальные слои внизу краснаго, а сверху сѣраго гнейса. Пад. всего около 10—15° въ сторону S.

Въ составѣ этого гнейса наблюдаются различные *полевые шпаты*, между которыми типичный *плагіоклазъ* сравнительно рѣдокъ, а кромѣ *ортоклаза* чаще встрѣчается *микроклинъ*, затѣмъ *кварцъ*, *темно-бурая слюда*, доходящая для осей $n_m$ и $n_g$ почти до полной непрозрачности, также примѣсь очень *густо-зеленаго амфибола* (съ очень рѣзкимъ обыкновеннымъ плеохроизмомъ), немного *сфена* (какъ обыкновенно бураго и слабо-плеохроичнаго).

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: 2 . 88 . 90, что соотвѣтствуетъ № 16 или 20 альбитоваго двойника; двупреломленіе 7,3, а потому вѣроятнѣе второе допущеніе.

56. Отвѣсныя скалы крупнозернистаго массивнаго амфиболита, сравнительно богатаго содержаніемъ полевыхъ шпатовъ.

Въ составѣ наблюдается *зеленый амфиболъ* съ просвѣчивающими остатками діаллаговиднаго *пироксена, плагіоклазъ, темно-бурая слюда*. Посреди полевыхъ шпатовъ зерна *корунда*.

Найденъ одинъ двойникъ пироксена, который можно было изслѣдовать съ удовлетворительною точностью. Наиболѣе точно опредѣленіе угла между однородными оптическими осями двухъ индивидовъ, осями, по положенію ближайшими къ вертикальной (двойниковой) оси. Этотъ уголъ 28°; биссектриса этого угла есть вертикальная ось (001), что опредѣляется непосредственно. Менѣе точно опредѣленіе осей $n_g$ и $n_p$; но и здѣсь повторилось наблюденіе точнаго совпаденія оси $n_g$ одного индивида съ осью $n_p$ другого; отсюда уголъ погасанія 45°, а уголъ опт. о. + 62.

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: $80^1/_2$ . $9^1/_2$ . 88, что

соотвѣтствуетъ № 25 манебахскаго двойника. Въ этомъ же кристаллѣ видны узкія поперечныя двойниковыя полоски по альбитовому закону (на видъ главныя полоски можно было бы приписать альбитовому, а поперечныя периклиновому закону; на дѣлѣ оказалось другое).

Корундъ во всѣхъ своихъ зернахъ провѣренъ на одноосность и отрицательный знакъ, и величину двупреломленія. Но здѣсь онъ не только проникнутъ безцвѣтною слюдою по трещинамъ, но отчасти почти замѣщенъ ею.

Дальше видны слои краснаго гнейса, падающіе подъ массивную породу.

На близь лежащихъ островкахъ ничего, кромѣ валуновъ, не наблюдается.

57. На небольшомъ скалистомъ островѣ сначала прослѣживается гнейсовидный амфиболитъ, тонко или среднезернистый съ крупнозернистыми частями. Далѣе идутъ скалы различныхъ гнейсовъ. Пр. NO 60°, пад. NW 20—25°. Впрочемъ, эти сѣрые и песчаниковидные гнейсы подвергаются различнымъ, иногда весьма рѣзкимъ искривленіямъ. Напр., въ одномъ мѣстѣ наблюдается пр. NW 45°, пад. NO 20—30°, которое рѣзко переходитъ въ пр. NO 60° съ очень крутымъ пад. въ сторону NW.

Составъ изъ обыкновеннаго *зеленаго амфибола, бурой слюды* и въ промежуткѣ удлиненныхъ зеренъ *скаполита*.

На всѣхъ зернахъ послѣдняго констатирована одноосность и отрицательный знакъ, а также высокое двупреломленіе, но по толщинѣ и неравномѣрности препарата нельзя сколько-нибудь удовлетворительно опредѣлить его величину.

По составу гнейсы оказываются двоякаго рода.

Въ однихъ наблюдаются главнымъ образомъ *ортоклазъ, плагіоклазъ, кварцъ* и *темно-бурая слюда* съ небольшою примѣсью *зеленаго амфибола*. Это порода болѣе крупнозернистая.

Болѣе тонкозернистую разность составляетъ песчаниковидный, *гранатъ* содержащій, гнейсъ, въ коемъ ясно меньшее содержаніе плагіоклаза и полевыхъ шпатовъ вообще, но за то существенно входитъ въ составъ *гранатъ-альмандинъ* въ видѣ мелкихъ неправильныхъ зеренъ.

Для опредѣленія плагіоклаза въ первомъ получены числа: $78^1/_2 . 11 . 89$, что соотвѣтствуетъ № 27 манебахскаго двойника; двупреломленіе 7,3; но здѣсь же найдены зерна того особаго плагіоклаза № 18, которому соотвѣтствуютъ числа 0.90.90 (приближенно) и свойства котораго упомянуты выше; для двупреломленія послѣдняго получено число 7,7.

Для опредѣленія плагіоклаза во второмъ также получены различныя числа, и при томъ на нѣкоторыхъ зернахъ ясно видно измѣненіе состава плагіоклаза, выражающееся, однако, не въ видѣ наросшихъ слоевъ, а въ видѣ весьма постепеннаго измѣненія въ направленіи погасанія. Лучшія опредѣленія дали числа: 1) 15 . 75 . 89, что соотвѣтствуетъ № 4 альбито-

ваго двойника (двупреломленіе 7,9) и 2) $11^1/_2 . 79 . 86^1/_2$, т. е. № 9 альбитоваго же двойника (двупреломленіе найдено 7,6); наконецъ, для одного еще зерна получены числа: $16 . 74 . 86^1/_2$, что, въ сущности, весьма мало отличается отъ перваго опредѣленія.

Несмотря на перемѣнность въ составѣ плагіоклазовъ, ясно видно, что въ гранатовомъ гнейсѣ плагіоклазы кислѣе, и даже отчасти весьма близки къ чистому альбиту.

58. Гладкіе скалистые гнейсовые острова. Пр. NO 60°, пад. пологое въ сторону NO. Дальше видны выходы амфиболита.

Существенную роль здѣсь, конечно, играетъ *зеленый амфиболъ* въ видѣ крупныхъ и весьма неправильныхъ индивидовъ, внутри которыхъ окристаллизовался *свѣтлый*, слегка зеленоватый *амфиболъ*, видимо вторично происшедшій изъ діаллаговиднаго пироксена. Къ этому главному минералу присоединяется *свѣтло-бурая слюда*, главнымъ образомъ, образуя вростки и скопленія внутри громадныхъ кристалловъ *плагіоклаза*, заполняющаго промежутки. Здѣсь особенно поучительно несомнѣнно вторичное происхожденіе послѣдняго, такъ какъ при всей его свѣжести онъ является довольно густо проросшимъ превосходно окристаллизованными иглами *эпидота*. Не мало *хлорита*, вторично замѣстившаго амфиболъ.

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: $84 . 60 . 30^1/_2$, что составляетъ № 33 сложнаго двойника.

Въ свѣтло-бурой слюдѣ уголъ опт. о. не могъ быть опредѣленъ съ достаточною увѣренностью, но приблизительно около 10°, и притомъ плоскость оптическихъ осей перпендикулярна къ главной плоскости, то есть эта слюда относится къ слюдамъ перваго рода. Различія въ цвѣтѣ по осямъ $n_g$ и $n_m$ почти не замѣчается; чуть-ли не въ предѣлахъ субъективности констатируется, что по оси $n_m$ нѣсколько темнѣе, чѣмъ по $n_g$; цвѣтъ чисто бурый и не очень густой; по оси $n_m$ буровато-желтый, сравнительно свѣтлый.

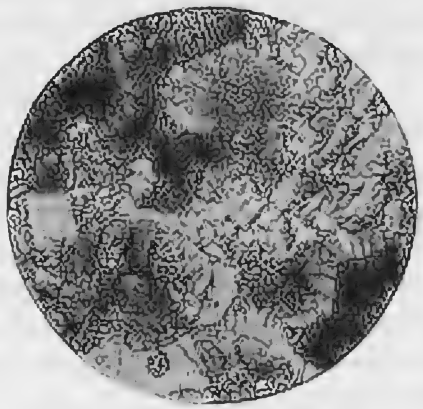
59. Сначала выступаютъ по берегу этого порога гнейсовыя скалы; пр. NW 75°, пад. NO 35°. Далѣе виденъ бараній лобъ изъ тонкозернистой массивной темной породы, охватываемой слоями бѣлаго и сѣраго гнейса. На самомъ концѣ того же мыса рядъ бараньихъ лбовъ той же темной породы; но, какъ видно, бороздчатость и шрамы въ направленіи NO 80°.

Изслѣдованіе массивной породы показало, что это одинъ изъ типичнѣйшихъ друзитовъ, впрочемъ, сравнительно простого состава. Первое выдѣленіе, едва-ли не преобладающая составная часть, есть *оливинъ*. Оно окаймлено двумя очень узкими слоями *ромбическихъ пироксеновъ*, изъ которыхъ первый безцвѣтный, а второй бураго цвѣта; вообще эти слои очень рѣзко разграничены другъ отъ друга; но мѣстами они раздуваются и выдѣляютъ громадные кристаллы этихъ минераловъ, пригодные для самаго точнаго и подробнаго изслѣдованія. Особая *красно-бурая слюда* (вообще ха-

рактерная для друзитовъ), повидимому, занимаетъ по отношенію къ этимъ слоямъ промежуточное положеніе; онъ является отъ выполняющаго промежутки темно-бураго *плагіоклаза*, рѣзко отдѣленнаго слоемъ гиперстена. Несомнѣнно констатированъ и моноклинный буроокрашенный *авгитъ*; но онъ является спорадически и непосредственно соприкасается съ плагіоклазомъ и, слѣдовательно, образуетъ предпослѣднее выдѣленіе, но не развитъ въ видѣ слоя, такъ-же, какъ и слюда.

Въ безцвѣтномъ энстатитѣ опредѣленъ уголъ опт. ос. $+ 86^1/_2{}^0$. Иногда онъ обрастаетъ темно-бурымъ авгитомъ, почти не проявляющимъ плеохроизма. Въ зернахъ гиперстена два опредѣленія угла опт. о. дали—83 и — 84°. Наконецъ, въ отдѣльномъ кристаллѣ бураго авгита опредѣленъ уголъ опт. ос. ок. $+ 50^0$, а уголъ погасанія $39^1/_2{}^0$.

Кромѣ того, найдено зерно изъ двухъ ромбическихъ пироксеновъ какъ бы съ обратнымъ расположеніемъ, а именно въ ядрѣ опредѣленъ уголъ опт. ос.—78° (ближе къ гиперстену), а по периферіи + 82 (близокъ къ чистому энстатиту). Этому соотвѣтствуетъ и бурая окраска ядра, и его плеохроизмъ.



Фиг. 3 (къ № 59).

Впрочемъ, отношеніе еще болѣе запутывается присоединеніемъ фіолетовыхъ или скорѣе бурофіолетовыхъ пятенъ въ гиперстенѣ, преимущественно въ самыхъ наружныхъ слояхъ; эти пятна обусловливаютъ чрезвычайно рѣзкій плеохроизмъ и замѣтно измѣняютъ оптическія свойства. Очень рѣзкая окраска не позволяетъ произвести болѣе точнаго оптическаго изслѣдованія. Во всякомъ случаѣ, для гиперстена съ очень рѣзкимъ плеохроизмомъ слабѣйшая абсорбція по оси $n_m$; по оси $n_g$ преимущественно чисто бурый или фіолетово-бурый цвѣтъ, а по оси $n_p$ болѣе красно-бурый и не такой темный.

Находились и промежуточные члены; напр., на одномъ довольно крупномъ безцвѣтномъ кристаллѣ опредѣленъ уголъ опт. о. $+ 88^1/_2{}^0$.

Точнаго опредѣленія плагіоклаза по его темно-бурому цвѣту и слабой просвѣчиваемости произвести былъ нельзя. Впрочемъ, есть мѣста, гдѣ плагіоклазъ почти обезцвѣчивается.

Островъ Оленевскій состоитъ почти исключительно изъ песка съ валунами. Однако, и здѣсь найденъ небольшой выходъ друзита, обильно пересѣченнаго гранитовыми жилами. Въ зальбандахъ скопляется много темной слюды.

60. Здѣсь на длинномъ и далеко вдавшемся въ губу мысѣ Кандо тянется скалистый берегъ, сложенный изъ слабо-волнисто-изогнутыхъ гнейсовъ. Желтыя побѣжалости какъ на мысѣ Картешъ.

Въ составѣ преобладающаго гнейса наблюдается преобладаніе *полевыхъ шпатовъ*, представленныхъ *ортоклазомъ*, *плагіоклазомъ и микроклиномъ и кварца*, много небольшихъ чешуекъ неоднороднаго *хлорита*, видимо, происшедшаго изъ темной слюды, отъ которой не осталось и слѣда; рѣзко выдѣляются разбросанныя зерна *эпидота и сфена*.

Въ составѣ темныхъ слоевъ преобладаетъ *густозеленый амфиболъ* въ неправильной аггрегаціи съ *кварцемъ*, *полевыми шпатами*, *гранатомъ* и *біотитомъ*. Впрочемъ, послѣдній почти цѣликомъ замѣщенъ *хлоритомъ* съ *бурымъ желѣзнякомъ*.

Для опредѣленія плагіоклаза въ первомъ препаратѣ получены числа $11^3/_4 . 78^1/_4 . 90$, что соотвѣтствуетъ № 28 альбитоваго двойника (двупреломленіе опредѣлено 6,8).

Для опредѣленія плагіоклаза во второмъ взятъ простой двойникъ, который можно было бы принять за карльсбадскій двойникъ ортоклаза; но получены числа: $20^1/_2 . 70 . 87$, соотвѣтствующія № 38 альбитоваго двойника.

Въ этомъ случаѣ въ гранатово-амфиболовомъ слоѣ мы имѣемъ болѣе основной плагіоклазъ, чѣмъ въ свѣтломъ гнейсѣ.

Вдоль южнаго берега Великаго острова прослѣживаются свѣтлые гнейсы. При приближеніи къ Бабьему морю показываются скалы краснаго гнейса, а затѣмъ и выходы темной массивной породы.

61. Здѣсь, въ проливѣ, ведущемъ въ Бабье море, тянется рядъ обнаженій, въ томъ числѣ единственной для этихъ мѣстъ породы — гарцбургита. Поверхности отдѣльности часто покрыты корочкою изъ зеленыхъ кристалловъ эпидота.

Порода, по первоначальнымъ минераламъ, существенно состоитъ изъ *оливина* и *ромбическаго пироксена*, и, что въ данномъ случаѣ достопримѣчательно, не показываетъ даже слѣдовъ друзитовой структуры, а обладаетъ типичною зернистою структурою, свойственною гарцбургиту (табл. I, фиг. 61).

Она въ высшей степени подвергается метаморфизаціи. Въ одномъ препаратѣ почти нѣтъ ни малѣйшихъ остатковъ первоначальныхъ минераловъ, хотя слѣды ихъ сохранились въ текстурѣ вторичныхъ минераловъ, по которымъ легко распознать первоначальное присутствіе упомянутыхъ минераловъ. Но даже въ наиболѣе свѣжей разности отъ оливина сохранились только слѣды, а ромбическій пироксенъ отчасти сохранился даже въ видѣ крупныхъ кристалловъ.

Ромбическій пироксенъ, по произведеннымъ оптическимъ изслѣдованіямъ, соотвѣтствуетъ среднимъ разностямъ ряда; для угла опт. о. въ одномъ случаѣ получено — 86°, а въ другомъ препаратѣ — 79° (два раза). Но въ обоихъ препаратахъ преобладающимъ минераломъ является *хлоритовый*, въ видѣ крупныхъ безцвѣтныхъ слюдообразныхъ пластинокъ съ не очень малымъ двупреломленіемъ (по высотѣ цвѣта подходящимъ къ среднимъ плагіоклазамъ, то есть, вѣроятно, не менѣе 7, хотя по отсутствію

матеріала для сравненія точнаго опредѣленія произвести было и нельзя) и притомъ оказывающійся одноосным̀ъ или, по крайней мѣрѣ, съ малымъ угломъ опт. о. и положительнымъ. Онъ обильно пересѣченъ и разнообразно сочетается съ весьма неоднороднымъ *змѣевиковымъ* минераломъ, и въ большей или меньшей степени пронизанъ безцвѣтными карбонатами (вѣроятно, *кальцитомъ* и *магнезитомъ*).

Микрохимическія пробы указали на присутствіе въ этомъ хлоритовомъ минералѣ не только $MgO$, но и $FeO$ (посинѣніе отъ вторичной обработки желтою солью), а также и $CaO$ (иголочки гипса отъ вторичной обработки $SH^2O^4$; но ихъ очень мало).

Дальше по берегу того же Великаго острова выходитъ гранатовый амфиболитъ, и затѣмъ снова пологоизогнутые слои сѣраго гнейса.

Составъ *гранатоваго амфиболита*, существенно содержащаго еще *кварцъ и темную слюду*, интересенъ въ томъ отношеніи, что здѣсь амфиболъ (всѣ эти названные окрашенные минералы проявляютъ здѣсь свойственную имъ окраску съ большою интенсивностью) отступаетъ на второй планъ, а преобладающую роль получаетъ густо-розовый гранатъ.

Любопытно было наблюдать въ одномъ кварцевомъ зернѣ превосходно образованный, почти моделеобразный ромбическій додекаэдръ граната. Наблюденіе это во всякомъ случаѣ доказываетъ, что, хотя отчасти, образованіе граната предшествовало образованію кварца.

Дальше въ узкомъ мѣстѣ Бабьяго моря видны съ восточнаго берега (то есть того же острова Великаго) только выходы свѣтлаго гнейса. На другомъ же берегу возвышаются песчаные бугры съ валунами.

62. Сильно вдающаяся въ море коса розоваго гнейса; пр. NW 20°, пад. въ сторону W очень крутое.

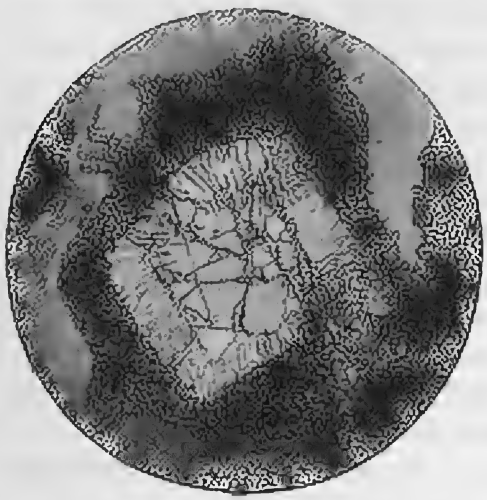
Въ составѣ наблюдаются *полевые шпаты*, особенно обильно представленные *плагіоклазомъ и микроклиномъ*, *кварцъ*, *темно-бурая слюда*. Примѣсь зернышекъ *эпидота и цоизитовъ* (оч. рѣдко).

По роскошному развитію микроклина это превосходитъ все, что мнѣ приходилось видѣть. Какъ всюду, микроклинъ представленъ сложною системою двойниковъ рѣшетчатаго сложенія (какъ почти всегда, онъ отличается свѣжестью, чѣмъ рѣзко отличается отъ ортоклаза и плагіоклаза). Но попадаются зерна этого минерала, въ коихъ развита только одна система двойниковъ (соотвѣтствующая альбитовому закону). Вотъ такіе-то объекты особенно пригодны для точнаго оптическаго опредѣленія. Непосредственное опредѣленіе трехъ чиселъ, соотвѣтствующихъ числамъ опредѣленія плагіоклазовъ, дало $18^3/_4 . 81^3/_4 . 73$, что почти точно сходится съ числами, полученными *Des-Cloizeaux*, коими воспользовался *Michel Levy* для составленной имъ діаграммы. Уголъ опт. о.—83°; величина двупреломленія 5,9.

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: 19 . 71 . 90, а такъ какъ для двупреломленія получено число 9,0, то это соотвѣтствуетъ чистому

альбиту № 0. Однако, ясно, что есть плагіоклазы и другого состава, а присутствіе членовъ, близкихъ къ альбиту, бросается въ глаза по одинаковости высоты цвѣта съ кварцемъ.

63. Здѣсь у мыса высокія сглаженныя скалы темной массивной породы. Изслѣдованія показываютъ, что это вполнѣ типичный друзитъ, представленный въ 1-мъ поколѣніи *оливиномъ*, во 2-мъ поколѣніи *ромбическими пироксенами*, частью безцвѣтными, частью переходящими въ окрашенныя разности, особенно въ видѣ чрезвычайно густыхъ буровато-фіолетовыхъ пятенъ, обусловливающихъ очень рѣзкій плеохроизмъ; часто ромбическіе пироксены окаймлены очень узкимъ столбчатымъ слоемъ безцвѣтнаго минерала, сильно дѣйствующаго на пол. св., но природы котораго нельзя распознать въ такихъ мельчайшихъ индивидахъ; отчасти имѣются зерна настоящаго *авгита;* но даже эти зерна бываютъ окаймлены упомянутымъ тонкимъ слоемъ. Наконецъ, промежутки выполняются плагіоклазомъ, отчасти окрашеннымъ бурымъ цвѣтомъ, отчасти безцвѣтнымъ.



Фиг. 4 (къ № 63).

Для густо окрашеннаго ромбическаго пироксена, а именно для безцвѣтной средней части получено: уголъ опт. о. $+ 73^0$ (что соотвѣтствуетъ почти чистому энстатиту), а для окрашенныхъ частей осевые цвѣта: по $n_g$ — фіолетовый, по $n_p$ — густой бурый съ фіолетовымъ оттѣнкомъ. Въ другомъ зернѣ уголъ опт. о. $+89$; осевые цвѣта: по $n_m$ почти безцвѣтный, по $n_g$ — слегка буроватый, по $n_p$ — бурый съ фіолетовымъ оттѣнкомъ. Для третьяго зерна полученъ уголъ опт. о. $-83^0$. Осевые цвѣта: по $n_p$ буровато-фіолетовый, по $n_m$ — буроватый. Для четвертаго зерна полученъ уголъ опт. о. $-85^0$. Осевые цвѣта: по $n_m$ и $n_g$ почти безцвѣтные, по $n_g$ — буроватый съ фіолетовымъ оттѣнкомъ.

Этимъ рядомъ наблюденій устанавливается, что буро-фіолетовые цвѣта свойственны не только членамъ, близкимъ къ гиперстену, но едва ли не въ большей степени членамъ, близкимъ къ энстатиту, и вообще этотъ плеохроизмъ не имѣетъ ничего общаго съ нормальнымъ плеохроизмомъ чистыхъ магнезіально-желѣзистыхъ пироксеновъ.

Моноклинные пироксены являются окрашенными бурымъ цвѣтомъ, и довольно густо, но почти не проявляютъ плеохроизма. Изслѣдованы два зерна: въ одномъ уголъ опт. $+ 50^0$, а уголъ погасанія $39^1/_2$; въ другомъ первый уголъ полученъ $+ 50^1/_2$, что можно считать тождественнымъ съ предыдущимъ, такъ какъ вообще ошибки наблюденій превышаютъ одинъ градусъ.

Изслѣдованія плагіоклаза могли быть только весьма неточными. Въ одномъ случаѣ для опредѣленія бураго плагіоклаза получены числа: $75^1/_2 . 55 . 40^1/_2$, что соотвѣтствуетъ № 44 сложнаго закона; въ другомъ случаѣ эти числа 70 . 38 . 59, что соотвѣтствуетъ № 37 карльбадскаго двойника (плагіоклазъ безцвѣтный).

Дальше показывается узенькая полоска бѣлаго гнейса, отдѣляющая отъ моря рядъ друзитовыхъ скалъ.

По составу этотъ тонкозернистый гнейсъ очень близокъ къ серицитовымъ кварцитамъ; до такой степени преобладающими являются *кварцъ* и пронизывающій породу *серицитъ*, рѣдко индивидуализирующійся въ отчетливыя пластинки безцвѣтной слюды. Однако, можно усмотрѣть небольшую примѣсь и *темно-бурый слюды* въ видѣ отчетливыхъ, иногда коротких и толстыхъ пластинокъ, очень мелкія и неправильныя зерна *граната*, очень рѣдко зернышки *эпидота*.

Близъ-лежащій берегъ острова Великаго представленъ слоями бѣлаго и розоваго гнейсовъ.

На сѣверной сторонѣ крутого берега видна песчано-валунная терраса до 6—7 саж. выс.; на зеленомъ склонѣ просвѣчиваетъ нѣсколько полосъ галечника на разной высотѣ.

64. (Островокъ Титовъ Баклышъ). Здѣсь надъ моремъ на высоту 3—4 саж., возвышается округленная и замѣчательно сглаженная скала на видъ массивной темной породы.

Съ обѣихъ сторонъ выходъ этой породы охваченъ слоями гнейса. На коренномъ берегу долго прослѣживаются гнейсовыя скалы. Но въ одномъ мѣстѣ, повидимому, выходъ той же массивной породы, подобный жилѣ, отдѣляется отъ гнейса по простиранію NO 50° и какъ будто отсюда тянется къ Баклышу. При этомъ между гнейсомъ и этой породой ясная щель.

По составу это почти чисто *амфиболовая* порода съ небольшою примѣсью *полевого шпата*. Амфиболъ здѣсь почти безцвѣтенъ, иногда съ едва уловимымъ плеохроизмомъ въ зеленоватыхъ оттѣнкахъ. Однако, отдѣльныя зерна этого преобладающаго минерала столь мелки, что точнаго изслѣдованія произвести нельзя. Можетъ быть разницу въ двухъ нижеслѣдующихъ опредѣленіяхъ и можно отнести къ неточности, но возможно, что она выражаетъ и истинное различіе въ разныхъ ондивидахъ этого аггрегата. Первое опредѣленіе дало уголъ опт. о.—86° (въ средней части кристалла, такъ какъ периферическія части ясно отклоняются въ оптическомъ отношеніи), а уголъ погасанія $13^1/_2$°; другое опредѣленіе дало соотвѣтствующія числа—82° и около 17°. Послѣднее опредѣленіе менѣе надежно, но первое съ несомнѣнностью указываетъ на неполную тождественность индивидовъ. Наблюдаются маленькія бурыя пятна, которыя при значительныхъ увеличеніяхъ разрѣшаются въ густую сѣть параллельно расположенныхъ продолговатыхъ включеній, представляющихъ собственно пустоты. Отсюда псевдохроизмъ и псевдодихроизмъ (табл. I, фиг. 64).

Подъѣзжая къ Титову мысу, мы видимъ на берегу много крупныхъ, мало окатанныхъ, гнейсовыхъ валуновъ.

65. (Титовъ мысъ). На самомъ мысу торчитъ сглаженная скала массивнаго амфиболита.

Въ составѣ наблюдается весьма преобладающій и въ высшей степени густо окрашенный *зеленый амфиболъ*, *розовый гранатъ* и немного *полевыхъ шпатовъ*, не представляющихъ двойниковъ. Но особенно замѣчательна громадная примѣсь *сфена*, дѣлающая его почти существеннымъ минераломъ породы.

66. Здѣсь мѣстность состоитъ изъ характерныхъ курчавыхъ скалъ крупнозернистой массивной породы; но эта порода мѣстами имѣетъ довольно свѣтлую зеленоватую окраску. Имѣются кварцевыя жилы.

Въ составѣ наблюдается преобладающимъ образомъ очень свѣтлый, слегка *зеленоватый амфиболъ*, кое-гдѣ пластинки также очень свѣтлой, слегка *буроватой слюды* и прекрасно окристаллизованныя зерна *граната*, расположенныя преимущественно группами. Очень рѣдко примѣсь *эпидота* и *сфена*.

Изслѣдованіе амфибола могло быть произведено очень точно. Оно дало для угла опт. о.—$80^0$, а для угла погасанія $15^1/_2$, самыя обыкновенныя числа для свѣтлаго актинолита. Плеохроизмъ въ видѣ слѣдовъ зеленоватаго оттѣнка по $n_m$ и $n_g$ и полной безцвѣтности по $n_p$.

Еще страннѣе слюда совершенно типа магнезіальной, но проявляющая едва замѣтный плеохроизмъ. Нельзя было опредѣлить уголъ опт. о. удовлетворительно, но онъ не больше $6^0$, и тогда плоскость опт. о. совпадаетъ съ главною плоскостью (слюда 2-го рода).

67. Здѣсь обнажается небольшая полоса вдоль самаго берега. Слоистость сѣраго гнейса весьма неправильна, хотя видно, что простираніе приблизительно совпадаетъ съ линіей берега.

Въ составѣ темнаго слоя наблюдаются прекрасно окристаллизованные *плагіоклазъ* и зеленый *амфиболъ*, при чемъ преобладаетъ первый. Примѣсь *темно-бурой слюды*, а также очень часто примѣшиваются довольно крупные кристаллы *эпидота*, замѣчательно однородные. Въ общемъ порода почти крупнозерниста, рѣдкой свѣжести и отчетливости.

Въ виду того, что этотъ препаратъ въ высшей степени благопріятенъ для самыхъ точныхъ опредѣленій, сдѣлано три опредѣленія плагіоклаза и два опредѣленія эпидота.

Для перваго получены числа $21^1/_2 . 70 . 81$, и притомъ два раза тѣ же числа для двухъ различныхъ зеренъ; они соотвѣтствуютъ № 40 альбитоваго двойника; для третьяго зерна получено $20^1/_2 . 70^1/_2 . 85$, что соотвѣтствуетъ № 38; какъ видимъ, очень близкій результатъ.

Но прямо удивительны числа, полученныя для эпидота. Для двухъ лучшихъ зеренъ, при самомъ чувствительномъ и точномъ измѣреніи, числа чувствительно разошлись, а именно: для угла опт. о. разъ полу-

чено + 88°, а другой разъ—86°; для этого второго кристалла еще опредѣленъ уголъ между $n_p$ и нормалью къ спайности почти 27°. Мы видимъ здѣсь, что уголъ оптическихъ осей перешелъ черезъ 90°; при этомъ въ обоихъ зернахъ замѣчается очень высокое двупреломленіе. По *Вейншенку*, въ этихъ двухъ сосѣднихъ зернахъ мы имѣемъ переходъ отъ клиноцоизита (перваго) къ эпидоту (второму); эти кристалы безцвѣтны, но по высотѣ двупреломленія въ высшей степени рѣзко отличаются отъ тѣхъ часто встрѣчающихся зеренъ минераловъ той же группы, въ которыхъ наблюдается уголъ опт. о. отъ—80 до 90, которые обладаютъ очень малымъ двупреломленіемъ, не больше 3. Отсюда можно заключить, что нетолько

Бараній лобъ изъ амфиболита у Титова мыса (къ № 65).

имѣется длинный рядъ переходовъ отъ эпидота къ клиноцоизиту, но существуетъ также длинный рядъ переходовъ и въ цоизитовомъ рядѣ, и что послѣдній также переходитъ уголъ 90°, такъ какъ наиболѣе типичный цоизитъ рѣзко положителенъ (около + 10°), а наиболѣе распространенная разность оказывается даже отрицательна въ предѣлахъ приведенныхъ угловъ, то есть отъ—80 до 90°. Итакъ, эти два ряда отличаются другъ отъ друга въ оптическомъ отношеніи очень рѣзко.

Къ этому могу прибавить, что въ рядѣ цоизита особенно часто встрѣчаются послѣдніе члены, а въ рядѣ эпидота и клиноцоизита мы встрѣчаемъ весьма разнообразные члены, хотя преобладающими являются отрицательные съ большимъ угломъ оптическихъ осей. Самое названіе кли-

ноцоизитъ мнѣ представляется поэтому неудачнымъ, такъ какъ и въ рядѣ цоизита имѣются отрицательные члены, и даже они преобладаютъ. Къ сожалѣнію, намъ остается пока неизвѣстнымъ, какое химическое измѣненіе соотвѣтствуетъ этимъ перемѣнамъ въ оптическихъ свойствахъ.

68. Небольшой выходъ сѣраго и бѣлаго гнейсовъ. Пр., примѣрно, NS и очень крутое паденіе въ сторону O. Въ концѣ небольшой выходъ массивнаго амфиболита.

Послѣдняя порода представляетъ очень тонкозернистый аггрегатъ почти равномѣрно перемѣшанныхъ зеренъ *темно-зеленаго амфибола, граната* и *плагіоклаза*. Изрѣдка въ связи съ первымъ зерна діаллаговиднаго *пироксена*. Предполагавшіяся зерна кварца по провѣркѣ всѣ оказывались двуосными.

Здѣсь плагіоклазъ большею частью въ видѣ простыхъ индивидовъ (почему, благодаря свѣжести и чистотѣ, иногда легко принимается за кварцъ). Но особенно характерно, что, несмотря на очень мелкую величину, почти всѣ зерна оказываются слоистыми. Это рѣзко проявляется тѣмъ, что когда ядро зеренъ поставить на полную темноту, то ихъ периферическая часть кругомъ оказывается слабо освѣщенною.

Для опредѣленія ядра получены числа: $4^1/_2 . 85^1/_2 . 88$, что соотвѣтствуетъ № 14 или № 22 альбитоваго двойника. Вѣрнѣе принять послѣднее, такъ какъ именно въ периферическихъ частяхъ происходитъ почти слитіе индивидовъ двойника въ оптическомъ отношеніи, то есть плагіоклазъ очень близокъ къ № 18.

69. (Островъ Молочница). Эта сглаженная луда состоитъ по преимуществу изъ бѣлаго гнейса; только на западномъ концѣ виденъ выходъ черной породы, впрочемъ ясно сланцеватой, а притомъ сланцеватость согласна со сланцеватостью гнейсовъ, а именно: пр., примѣрно, NS, пад. почти вертикальное. Но на южномъ берегу мы усматриваемъ, что эта сланцеватость динамометаморфическаго происхожденія, а собственно слои гнейсовъ имѣютъ пологое положеніе и проявляютъ слабое паденіе въ сторону NO.

Составъ темной породы тотъ же, что и въ предыдущемъ №, но порода болѣе крупнаго зерна.

70. (Большой Сѣдловатый островъ). Сѣдла, то есть низменные пережимы образуются на этомъ островѣ широкими бѣлыми прослоями гнейса залегающаго между значительными выходами темной массивной породы.

Наблюдаются жилы, состоящія главнымъ образомъ изъ кварца; въ немъ включены большіе очень темно-зеленые кристаллы пироксена, крупныя пластинки черной слюды и призмы турмалина. На нѣсколькихъ бараньихъ лбахъ наблюдаются борозды въ направленіи WO.

Нѣсколько препаратовъ изъ массивныхъ породъ показываютъ значительное различіе въ составѣ и сложеніи.

Въ одной изъ нихъ наблюдается *зеленый амфиболъ, плагіоклазъ* съ небольшою примѣсью *кварца* и *темной слюды*.

Въ ней для опредѣленія плагіоклаза получены числа: 10 . 80 . 90. что соотвѣтствуетъ № 8 альбитоваго двойника; двупреломленіе 8,1. Въ другой почти тотъ же составъ, но въ весьма тонкозернистомъ смѣшеніи и съ вкрапленностью безцвѣтнаго карбоната, не пересѣченнаго двойниковыми полосками (доломита?).

Третій препаратъ отличителенъ. Преобладающимъ минераломъ является *антофиллитъ* и свѣтлый зеленоватый *амфиболъ*; кое-гдѣ пластинки *бурой слюды*; въ промежуткахъ крупные, какъ бы расплывшіеся индивиды *плагіоклаза*, очевидно вторичнаго, такъ какъ онъ заключаетъ въ себѣ неправильно вкрапленныя въ немъ включенія остальныхъ минераловъ. Довольно часты зерна малопрозрачнаго и ясноплеохроичнаго *айнигматита*, отсвѣчивающаго въ отраженномъ свѣтѣ золотисто-бурымъ цвѣтомъ [1]).

Въ антофиллитѣ въ нѣсколькихъ поперечныхъ сѣченіяхъ особенно отчетливо констатируется ромбическая сингонія, такъ какъ въ обѣ стороны отъ вертикальной оси кристалла съ нею образуютъ равные углы оси оптическія; эти углы при двухъ измѣреніяхъ получены $+ 34^0$ и $+ 34^1/_2$, при чемъ + относится къ самой вертикальной оси, какъ острой биссектрисѣ. И здѣсь также нерѣдко антофиллитъ усѣянъ черными полосками, представляющими отдѣльныя включенія ближе не опредѣлимаго характера.

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: $83^3/_4 . 7^1{}_4 . 85$, что соотвѣтствуетъ № 23 манебахскаго двойника.

Кромѣ того, мѣстами здѣсь очень большія и неправильныя включенія карбоната безъ двойниковыхъ полосокъ (доломита?), также какъ плагіоклаза, заключающаго въ себѣ зернышки другихъ минераловъ (то есть тоже образовавшагося послѣ остальныхъ).

На Маломъ Сѣдловатомъ островѣ наблюдается два выхода подобныхъ же породъ массивнаго характера.

72. (Малый Митковъ островъ). Здѣсь сплошь бѣлый гнейсъ съ пр. NW $20^0$, но съ разнымъ паденіемъ въ сторону O. На сѣверномъ концѣ острова видна красная гранитовая жила съ крупною темною слюдою.

71. (Большой Митковъ островъ). Повсюду развиты свѣтлые гнейсы съ пр., примѣрно, NW $20^0$ и очень крутымъ паденіемъ въ сторону W. Только на сѣверномъ концѣ внизу виденъ выходъ черной массивной породы; весьма крупнозернистыя жилы состоятъ изъ мясокраснаго ортоклаза и темныхъ пластинокъ слюды.

---

[1]) Этотъ минералъ, еле просвѣчивающій красно-бурымъ цвѣтомъ, не поддается болѣе подробному изученію. Можно констатировать только плеохроизмъ, особенно замѣтный въ продольныхъ сѣченіяхъ (ясная абсорбція по направленію, близкому къ вертикальной оси), наконецъ, видны плоскости спайности по типу амфибола, и то не всегда. Наиболѣе характернымъ является энергичный отсвѣтъ отъ падающихъ лучей (красновато-золотистый). Онъ является въ крайне неправильныхъ и разорванныхъ формахъ.

73. (Березовый островъ). Большая часть острова составлена изъ бѣлаго гнейса и только на юго-западномъ концѣ выходитъ темная массивная порода. Наблюдается много кварцевыхъ жилъ.

Въ составѣ массивной породы наблюдается, какъ главный минералъ, *зеленый амфиболъ* и на второмъ планѣ *гранатъ*, всегда окаймленный тонкою каемкою и мелкими зернами *плагіоклаза* (многія зерна можно принять за кварцъ, почему была произведена повѣрка, которая всякій разъ устанавливала двуосность). Но особенностью этой породы, еще не наблюдавшейся, являются очень крупныя неправильныя зерна *ромбическаго пироксена* [1]).

Природа послѣдняго была опредѣлена по два раза измѣрявшемуся углу опт. о., оказавшемуся—75°, по установкѣ на вертикальную ось, по которой видна діагональная спайность (но почему-то только одна, то есть всего по одной изъ плоскостей 110), и эта вертикальная ось представляетъ тупую биссектрису. Однако, результаты настолько неотчетливы, что не даютъ полной увѣренности. Особенно же характерна въ этомъ случаѣ тонкая штриховатость, перпендикулярная къ оси $m_n$.

74. (Островъ Еловый). Этотъ островъ сложенъ изъ свѣтлыхъ гнейсовъ и только на восточномъ его концѣ есть выходъ темной массивной породы (впрочемъ, есть признаки сланцеватости).

Порода эта представляетъ спеціальный интересъ, какъ промежуточная и стоящая на рубежѣ между друзитами и гранатовыми амфиболитами.

Она обладаетъ не друзитовымъ, а друзоиднымъ сложеніемъ, то есть слои еще наблюдаются, но не рѣзко обособлены, и вообще структура переходная между друзитовой и зернистою.

Первое выдѣленіе образуетъ *діаллаговидный авгитъ*; частью онъ облекается *буро-зеленымъ амфиболомъ*; мѣстами хорошо виденъ слой прекрасно окристаллизованнаго *граната*, внутри котораго расположились частью одиночныя зерна, частью скопленія зеренъ безцвѣтнаго *плагіоклаза*; во многихъ мѣстахъ примѣшивается *буро-красная слюда*. Структура столь перемѣнна, что въ однихъ мѣстахъ видишь какъ-бы типичный друзитъ, въ другихъ скорѣе обыкновенную зернистую породу, и это въ предѣлахъ маленькаго шлифа.

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: $10^3/_4 . 79^1/_4 . 90$, что соотвѣтствуетъ № 27 альбитоваго двойника.

75. (Островъ Становой). На сѣверо-восточномъ концѣ острова сферическій выходъ (купа) весьма тонкозернистой темной массивной породы. Она окаймляется слоями гнейса съ пр. NW 40°, пад. крутымъ въ сторону NO.

Порода этой купы представляетъ одинъ изъ типичнѣйшихъ весьма тонкозернистыхъ друзитовъ. Вся порода распадается на слои, изъ которыхъ рѣзче всего выдѣляется слой *граната*, обращенный хорошо обра-

[1]) Примѣсь *темно-бурой слюды;* изрѣдка зернышки *рутила* (табл. I, фиг. 73).

зованными концами внутрь, гдѣ все пространство заполняетъ темнобурый, почти непрозрачный *плагіоклазъ*. Съ другой стороны слоя особенно хорошо развиты кристаллы *авгита*, которые, благодаря такому развитію отдѣльныхъ кристалловъ, маскируютъ образованный имъ слой; первоначально выдѣлившимся минераломъ является *ромбическій пироксенъ*; кое-гдѣ образовалась *красно-бурая слюда*. Характерною чертою этой породы, какъ и вообще типичныхъ друзитовъ, являются окрашенныя пятна, какъ бурыя, такъ и густо фіолетовыя; послѣднія большею частью въ концахъ ромбическихъ пироксеновъ и обусловливаютъ весьма рѣзкій плеохроизмъ.

Удовлетворительно изслѣдовать далъ себя только авгитъ. Для него получено: уголъ опт. о. + 60; уголъ погасанія 43°. Какъ всегда, наиболѣе точно опредѣляется уголъ между вертикальною осью и ближайшею оптическою осью $16^1/_2{}^0$ или 17°.

Фиг. 5. (къ № 75).

Изъ двухъ южнѣе лежащихъ острововъ, восточный представляетъ изъ себя друзитовую купу, окаймленную гнейсомъ.

76. (Островъ Овечій). И здѣсь на южномъ и на юго-западномъ берегахъ замѣчается развитіе темной массивной на видъ породы. Остальная часть острова занята ясно-слоистыми бѣлыми и сѣрыми гнейсами. Пр. NO 70°, пад. 25° въ сторону O.

Въ составъ породы преобладающимъ образомъ входитъ очень *свѣтлый*, слегка зеленоватый, *амфиболъ*, проявляющій лишь слѣды плеохроизма; незначительная примѣсь *бурой слюды*. Аггрегатъ весьма неправиленъ и неравномѣренъ. Рѣдкая примѣсь *рутила*.

Для этого амфибола найденъ уголъ опт. о.—87°, а уголъ погасанія $17^1/_2$ или 18°; точнѣе всего опредѣляется уголъ между вертикальною осью и ближайшей оптическою осью ок. 29°; осевые цвѣта: по $n_p$ безцвѣтный, по двумъ остальнымъ слѣды зеленоватаго оттѣнка.

На островѣ Сальница видны только сѣрые гнейсы съ пологимъ пад. въ сторону NW.

77. Подъ селомъ Ковда и на ближайшихъ увалахъ развитъ главнымъ образомъ бѣлый гнейсъ; пр. NW 55° и очень крутое пад. Но на прибрежныхъ утесахъ представлена темная массивная порода.

Составъ ея: зеленоватый *амфиболъ*, безцвѣтный *ромбическій пироксенъ* и немного *бурой слюды*. Все это образуетъ вмѣстѣ безукоризненно свѣжій и отчетливый типично-зернистый аггрегатъ равномѣрнаго мелкаго зерна. Самые маленькіе промежутки выполнены *плагіоклазомъ*, также безукоризненно свѣжимъ и водянопрозрачнымъ. Такъ какъ по высотѣ цвѣта и частой

простотѣ индивидовъ нѣкоторые можно было принять за кварцъ, то произведена провѣрка, подтвердившая отсутствіе послѣдняго (табл. I, фиг. 77).

Наибольшія трудности представило опредѣленіе пироксена, котораго трудно было ожидать въ этой комбинаціи. Бросались въ глаза его болѣе низкій цвѣтъ и совершенная однородность индивидовъ безъ какихъ-либо слѣдовъ спайности или иныхъ подробностей. Но, наконецъ, тщательные поиски привели къ открытію поперечныхъ сѣченій съ ясною пироксеновою спайностью, а дальнѣйшее изслѣдованіе показало, что вертикальная ось есть положительная тупая биссектриса. Уголъ оптическихъ осей два раза былъ опредѣленъ—71°, что свидѣтельствуетъ объ однообразіи представленнаго здѣсь ряда ромбическихъ пироксеновъ. Этотъ же уголъ показываетъ, что, несмотря на безцвѣтность, этотъ пироксенъ стоитъ довольно близко къ гиперстену.

Для крошечнаго зернышка плагіоклаза получены числа: $5^1/_2 . 84^1/_2 . 88$, что соотвѣтствуетъ № 13 или № 23 альбитоваго двойника; первое я считаю вѣроятнѣе по высотѣ цвѣта. Чувствительность въ этомъ опредѣленіи, несмотря на чрезвычайную мелкость зерна, почти исключительная.

78. (Островъ Оленій). Здѣсь скалы видны только въ глубинѣ лѣса. Внизу бѣлый, сверху сѣрый гнейсъ: пр. NO 50°, пад. NW 25—30°.

Въ составѣ гнейса наблюдается почти только *плагіоклазъ* и *кварцъ*, и очень немного пластинокъ *черно-бурой слюды*.

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: 1) 0 . 90 . 90 и 2) $1^1/_2 . 88^1/_2 . 89$; оба почти тождественны и указываютъ на № 18 альбитоваго двойника; двупрелемленіе 7,3.

Затѣмъ я объѣхалъ нѣсколько сосѣднихъ острововъ, повсюду встрѣчая свѣтлые и сѣрые гнейсы.

79. На небольшихъ лудахъ противъ горы, называемой Толстикомъ, сплошь гнейсовыя скалы. Наблюденія положенія слоевъ дали весьма противорѣчивые результаты. Въ общемъ слоистость весьма не ясна и только видно, что на бѣлый гнейсъ налегаетъ толща сѣраго гнейса[1]).

80. (Вершина горы Толстикъ). По южному склону горы я находилъ развитыми различные гнейсы: бѣлый, розовый и сѣрый; пр. NW85°, пад. N 55°. На самомъ верху и при спускѣ на противоположную сторону слѣдуешь по темной массивной породѣ. Встрѣчена толстая кварцевая жила, чрезвычайно богатая содержаніемъ темной слюды, и при томъ пластинки имѣютъ громадные размѣры; мѣстами содержаніе слюды въ жилѣ преобладаетъ надъ содержаніемъ кварца.

Въ составѣ массивной породы наблюдается весьма интенсивно-окра-

[1]) Въ препаратахъ подъ этимъ № имѣется гранатовый амфиболитъ съ довольно яснымъ гнейсовымъ сложеніемъ. Въ составѣ наблюдается: *густо-зеленый амфиболъ*, *гранатъ*, *темно-бурая слюда* (сравнительно много) *и плагіоклазъ* въ тонкозернистой аггрегаціи. Опасаюсь, что произошла путаница въ №, такъ какъ въ журналѣ этой черной породы у меня не отмѣчено.

шенный *зеленый амфиболъ* и *кварцъ* какъ въ промежуткахъ, такъ и въ видѣ включеній, иногда придающихъ амфиболу рѣшетчатый видъ. Изрѣдка пластинки *темно-бурой слюды*. Какъ амфиболъ, такъ и слюда проявляютъ въ высшей степени рѣзкій плеохроизмъ, доходящій до полной абсорбціи въ шлифѣ. Въ нѣкоторыхъ зернахъ амфибола видны округленной формы включенія *полевого шпата* въ видѣ простыхъ и притомъ мутныхъ индивидовъ. Зернышки *магнетита*.

81. (Луда Марфица). Здѣсь сглаженная горка представляетъ сплошной выходъ темной массивной породы. Порода частью пересѣкается чистокварцевыми жилами, частью красными гранитовыми жилами, представленными преобладающимъ образомъ мясо-краснымъ ортоклазомъ. На вершинахъ бараньихъ лбовъ видны шрамы въ различныхъ направленіяхъ; преобладаютъ въ направленіи, примѣрно, WO.

Массивная порода представляетъ друзитъ. Первое выдѣленіе довольно хорошо обособлено въ видѣ крупныхъ кристалловъ *энстатита*; его облекаетъ тонкозернистая масса *зеленаго амфибола*; хорошо развитъ слой *граната*, хорошо образованные кристалы котораго обращены своими концами и внѣдряются внутрь выполняющаго *плагіоклаза*. Скопленія *кальцита* посреди амфибола. Видна *кварцевая* жилка.

Энстатитъ только отчасти безцвѣтенъ, но большею частью окрашенъ бурымъ цвѣтомъ отъ чувствительнаго разложенія; но плеохроизма не замѣтно и въ видѣ слѣдовъ. Оптическому изслѣдованію могли подвергнуться только сохранившіяся свѣжія безцвѣтныя части. Произведено два изслѣдованія по двумъ различнымъ пріемамъ на двухъ различныхъ зернахъ. Но, однако, можно было только опредѣлить уголъ опт. о. $+ 77^0$; на второмъ можно было установить по спайностямъ вертикальную ось и увидѣть, что она есть острая биссектриса, а уголъ снова получился $+ 77^0$.

Для опредѣленія плагіоклаза (прозрачнаго и безцвѣтнаго, совершенно свѣжаго) получены числа: $29.64^1/_2 . 77$, что довольно грубо соотвѣтствуетъ № 48 альбитоваго двойника. Плагіоклазъ здѣсь весьма неоднороденъ, благодаря правильно расположеннымъ въ немъ въ двухъ направленіяхъ вросткамъ другого полевого шпата, природа котораго опредѣлена быть не могла. Правильность расположенія этихъ вростковъ обусловливаетъ довольно изящную картину, нѣсколько напомнпающую сѣтчатость микроклина; но только здѣсь вростки расположены подъ весьма тупымъ угломъ.

82. (Островъ Киврейха). Большая часть этого длиннаго острова представлена массивною темною породою; но съ сѣверной, восточной и южной стороны видно окаймленіе ея слоями гнейсовъ. Порода пересѣчена гранитовыми жилами; въ послѣднихъ преобладаетъ кварцъ; но имѣются очень крупные кристаллы ортоклаза; примѣсь темно-зеленаго амфибола.

Эта массивная порода представляетъ одинъ изъ типичнѣйшихъ друзитовъ съ самымъ полнымъ развитіемъ слоевъ. *Оливинъ* играетъ здѣсь не очень значительную роль, но очень рѣзко выступаетъ въ качествѣ цент-

ральнаго ядра слоевъ. Въ значительной степени онъ замѣщенъ вторичными минералами. *Ромбическіе пироксены* имѣютъ наибольшее развитіе и отчасти образуютъ превосходные и характерные кристаллы. *Авгитъ* (моноклинный) отчасти образуетъ слои, отчасти индивиды разрастаются въ крупные и хорошо образованные кристаллы. Замѣчательно, что именно эти кристаллы здѣсь являются окрашенными въ довольно густой бурый цвѣтъ, не проявляя почти признаковъ плеохроизма (въ одномъ двойникѣ удалось уловить эти признаки съ несомнѣнностью), въ противоположность предыдущимъ, проявляющимъ рѣзкій, а отчасти въ высшей степени рѣзкій плеохроизмъ. Внутренняя, остывшая послѣднею, часть породы выполнена плагіоклазомъ, большею частью безцвѣтнымъ, но мѣстами заключающимъ бурыя пятна, какъ это свойственно большинству настоящихъ друзитовъ. Имѣется и *красно-бурая слюда*, мѣстами образуя подобіе слоевъ, окаймляющихъ зерна *магнетита*, при чемъ пластинки стоятъ перпендикулярно къ поверхности зеренъ.

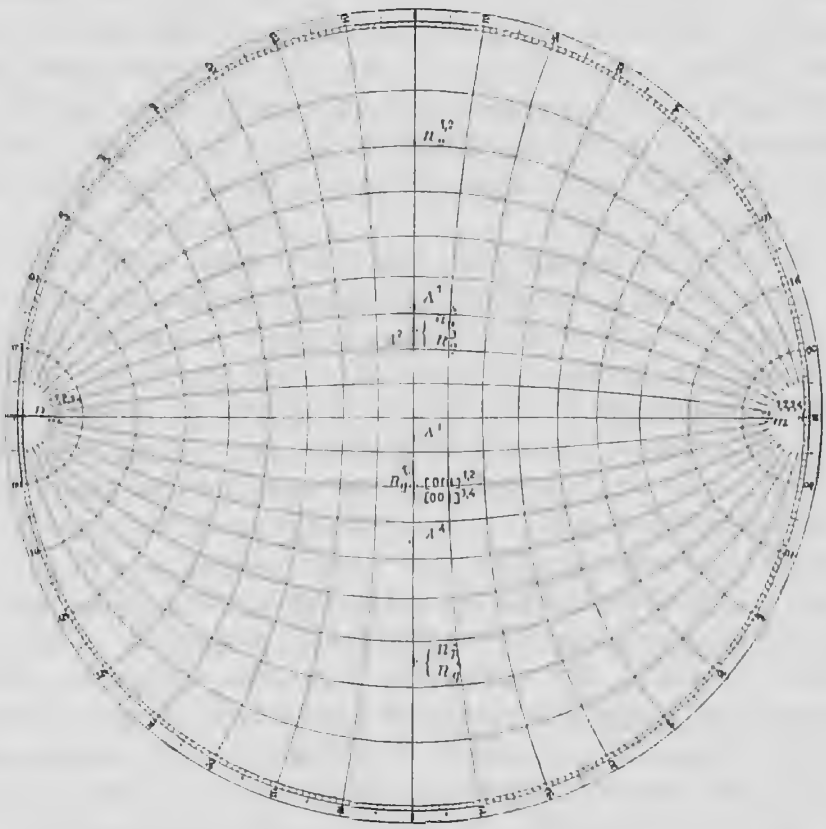
Препаратъ этой породы особенно пригоденъ для изученія ромбическихъ пироксеновъ и ихъ плеохроизма. Сначала было взято почти безцвѣтное зерно съ рѣзко фіолетовыми каемками. Такъ какъ оптическое изслѣдованіе этихъ каемокъ менѣе ясно, то въ основу взято безцвѣтное зерно. Полученъ уголъ опт. о.—87°, а для фіолетовыхъ каемокъ + 80°. Если судить по этимъ даннымъ, то окрашенныя каемки стоятъ ближе къ энстатиту, но вѣроятнѣе думать, что измѣненіе этого угла связано съ тѣмъ измѣненіемъ состава (замѣщеніемъ небольшой части $SiO^2$ ангидридомъ $TiO^2$), которое неразрывно связано съ окраской. При этомъ ясно наблюдались осевые цвѣта: по $n_m$ лиловый (розово-фіолетовый), а по $n_g$ темно-бурый съ фіолетовымъ оттѣнкомъ (табл. I, фиг. 82).

На второмъ (сплошь фіолетовомъ) зернѣ можно было точно установить вертикальную кристаллографическую ось, которая оказалась биссектрисою $n_g$. Полученъ уголъ опт. о. почти ровно + 80°, и хорошо наблюдались осевые цвѣта: по $n_m$ лиловый, по $n_p$ очень густой бурый съ розовымъ оттѣнкомъ; густота граничитъ со слабою просвѣчиваемостью.

Но интереснѣе всего было изучить сросшіяся зерна ромбическаго и моноклиннаго пироксена, при чемъ первый раздѣлился на двѣ равныя половины: 1) фіолетово-бурая, 2) прилегающая къ авгиту, чисто-бурая; самъ авгитъ представилъ двойникъ, изъ которыхъ: 3) есть индивидъ, примыкающій къ индивиду 2), а 4) сросся по (100) съ 3). Авгитъ и здѣсь окрашенъ темно-бурымъ цвѣтомъ, и здѣсь то и замѣчены едва уловимые признаки плеохроизма.

Результатъ изслѣдованія столь интересенъ, что я рѣшаюсь приложить полученную діаграмму фиг. 6 (одну изъ нѣсколькихъ сотенъ, составленныхъ мною при этомъ изслѣдованіи). Мы видимъ изъ нея, что ось $n_m$ случайно пришлась въ плоскости препарата, что дѣлаютъ релультаты особенно наглядными.

Мы видимъ прежде всего, что эта же ось $n_m$ является общею для всѣхъ четырехъ индивидовъ, что, конечно, не составляетъ случайности, а выражаетъ законъ сростанія какъ двойниковыхъ индивидовъ августа между собою, такъ и съ индивидами ромбическихъ пироксеновъ. Не много страннымъ является неполное совпаденіе вертикальныхъ осей ромбическихъ и моноклинныхъ пироксеновъ. Но разница такъ мала, что можно было бы допустить и простую погрѣшность наблюденія, хотя провѣрка въ среднемъ дала именно это положеніе осей. Изъ нея мы видимъ, что



Фиг. 6 (къ № 82)

уголъ опт. о. въ фіолетовомъ—78°, въ буровато-желтомъ + 80°, а въ авгитѣ + 60°.

Осевые цвѣта фіолетоваго: по $n_m$ свѣтлый лиловый, по $n_p$ темно-бурый съ фіолетовымъ оттѣнкомъ, по $n_g$ темно-бурый; для буровато-желтаго: по $n_m$ свѣтло-желтый, по $n_p$ буровато-желтый, темнѣе предыдущаго, но свѣтлѣе, чѣмъ для фіолетоваго, по $n_g$ скорѣе оранжевый или оранжево-бурый.

На этомъ ромбическомъ пироксенѣ замѣчена *глаукизація* [1]) фіолетоваго цвѣта.

[1]) То есть игра цвѣтовъ, какъ у луннаго камня и пр.

Надъ плагіоклазомъ можно было произвести лишь довольно грубое изслѣдованіе, какъ благодаря его нечистотѣ, такъ и благодаря многочисленности узкихъ двойниковыхъ полосокъ. Въ первый разъ успѣлъ только опредѣлить уголъ 21° между двойниковою осью и осью $n_g$ [1]), но на второмъ зернѣ получены числа: 21.71.82, что приблизительно соотвѣтствуетъ № 40 альбитоваго двойника. Замѣчательно, что въ однихъ изслѣдованныхъ кристаллахъ, кромѣ узкихъ двойниковыхъ полосокъ по альбитовому закону, имѣются почти тѣхъ же размѣровъ индивиды, связанные съ первымъ по карльсбадскому закону и также пронизанные альбитовыми двойниковыми полосками. Въ виду неточности наблюденія я не сталъ опредѣлять числа для этого второго закона. Для другого зерна получены числа: $79.54.38^1/_2$, что соотвѣтствуетъ № 42 сложнаго двойника.

На этомъ закончились экскурсіи по Корельскому берегу, и я переѣхалъ черезъ заливъ, чтобы приняться за изслѣдованіе Киберенскаго берега.

83. (Большая Резанова луда). Этотъ островокъ представляетъ сглаженную и округленную гнейсовую поверхность. Здѣсь главнымъ образомъ развитъ альмандиновый гнейсъ съ торчащими въ обнаженіи очень крупными зернами этого граната. Слоистость весьма отчетлива. Пр. NW 40°, пад. почти вертикальное (собственно очень крутое въ сторону NO°).

*Зеленый амфиболъ* и крупный *гранатъ* (въ препаратѣ всего одно зерно, но оно занимаетъ значительную его часть) погружены въ зернистую массу мутнаго полевого шпата, въ которой изрѣдка выдѣляются по чистотѣ и безцвѣтности весьма неправильныя зерна *кварца*; примѣсь *кальцита*, *магнетита* и зернышекъ *сфена*. Но особенностью этой породы является изобиліе буровато-зеленаго *хлоритоваго* минерала, образующаго лучистые пучки, и настолько крупнаго, что отдѣльные индивиды изучаются съ полною отчетливостью. Образованіе его, очевидно, связано съ общимъ химическимъ измѣненіемъ породы, захватившимъ не только полевые шпаты, но и амфиболъ, который преимущественно замѣщенъ этимъ минераломъ, такъ какъ въ той части препарата, гдѣ большое развитіе получилъ хлоритъ, вовсе нѣтъ амфибола; вмѣстѣ съ хлоритомъ образовался, конечно, и кальцитъ.

Въ хлоритовомъ минералѣ констатирована одноосность и положительный знакъ; двупреломленіе 3,3; необыкновенные лучи безцвѣтны, а обыкновенные имѣютъ буровато-зеленую окраску.

Для опредѣленія плагіоклаза (одною изъ немногихъ маленькихъ водянопрозрачныхъ частей) получены числа: $7^3/_4$. $82^1/_2$. $87^1/_2$, что соотвѣтствуетъ № 12 альбитоваго двойника; двупреломленіе 8,0.

---

[1]) Изслѣдованный индивидъ пришелся у самаго края препарата и даже выдвинулся больше, чѣмъ на половину, за предѣлы покрывательнаго стеклышка. По этой причинѣ при наклоненіи сегментъ не сталъ держаться и скатился.

84. Почти сплошная скала тянется по берегу и въ то же время по общему простиранію NW° съ пад. въ сторону NO около 60°. Гнейсы съ чрезвычайно отчетливою слоистостью и большимъ разнообразіемъ въ составѣ слоевъ.

Въ болѣе свѣтлой разности мы имѣемъ преимущественный составъ изъ зеренъ *полевыхъ шпатовъ* и *кварца* съ довольно часто распредѣленными и хорошо окристализованными зернами *густо-зеленаго амфибола*, очень мелкими и неправильной формы зернышками *граната*. Порода пересѣчена кварцевыми жилками, и въ нихъ часто зальбанды кварцевые, а внутренняя часть наполнена кальцитомъ. Примѣсь *сфена* и очень рѣдко *апатита*. Часть амфибола замѣщена *хлоритомъ*.

Въ другомъ препаратѣ преобладающую роль играетъ *густо-зеленый амфиболъ*; въ немъ вкраплены очень мелкія зернышки густо-розоваго *граната*; послѣдній образуетъ и самостоятельныя скопленія, и иногда внутренность этихъ скопленіи выполнена *кальцитомъ*. Кое-гдѣ въ промежуткахъ маленькія зернышки *кварца* и *плагіоклаза*.

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: 20. 70. 90 (грубо), что при двупреломленіи 9,1 соотвѣтствуетъ № 0 альбитоваго двойника.

Въ третьемъ препаратѣ *амфиболъ* также преобладаетъ, но въ промежуткахъ гораздо больше *кварца*, частью въ видѣ крупныхъ зеренъ. Также и включенія въ амфиболѣ здѣсь большею частью или кварцъ, или *клиноцоизитъ*. Послѣдній иногда образуетъ самостоятельныя скопленія изъ нѣсколькихъ зеренъ. Повидимому, въ связи съ образованіемъ этого минерала находится сильное разложеніе полевыхъ шпатовъ, представленныхъ въ видѣ мутныхъ каолиновыхъ полосокъ между зернами другихъ минераловъ; *гранатъ* имѣется и здѣсь въ видѣ весьма неправильныхъ и сильно трещиноватыхъ зеренъ.

Наконецъ, въ четвертомъ препаратѣ *полевые шпаты* играютъ довольно значительную роль, а кварца вовсе не наблюдается. *Изумрудно-зеленый амфиболъ*, остатки безцвѣтнаго *пироксена*, большею частью совершенно разложившагося и замѣщеннаго частью *хлоритовымъ* минераломъ бураго цвѣта, частью густою массою. Примѣсь *сфена* и *ильменита*.

Въ послѣднемъ особый интересъ по своему разнообразію представляютъ полевые шпаты; тутъ есть и *микропертитъ*, и *микроклинъ*, и *плагіоклазъ* (табл. II, фиг. 84; на фототипіи вростки микроклина вышли неясно).

Для опредѣленія послѣдняго получены числа: $15^1/_2$. $74^1/_2$. 90, что соотвѣтствуетъ № 4 альбитоваго двойника (двупреломленіе опредѣлено по микроклину, если для него принять 6,0; получено 8,0).

Въ вышеупомянутомъ клиноцоизитѣ уголъ опт. о. найденъ + 84° и, слѣдовательно, вполнѣ соотвѣтствуетъ минералу, отмѣченному этимъ именемъ *Вейншенкомъ*.

Нѣтъ сомнѣнія, что гранатъ-альмандинъ весьма характерный представитель метаморфической фаціи глубинъ. Какъ видно изъ предыду-

щаго и будетъ видно изъ послѣдующаго, минералъ этотъ особенно частый членъ въ бѣломорской гнейсовой толщѣ. Но чаще всего онъ проявляется отдѣльно разбросанными или небольшими скопленіями зеренъ, и пути его возникновенія остаются не вполнѣ ясными. Вообще, чаще всего путями этими должны бы быть гнейсовые слои, пока они еще не достигли той степени метаморфизаціи, въ какой мы застаемъ ихъ въ настоящій моментъ; этому соотвѣтствуетъ чрезвычайное различіе въ содержаніи этого минерала въ разныхъ слояхъ. Но это не безусловно необходимо, доказательствомъ чему можетъ служить картина, наблюдавшаяся нѣсколько разъ въ здѣшнихъ мѣстахъ и схематически воспроизведенныя на прилагаемой фигурѣ 7. Здѣсь мы видимъ въ разрѣзѣ весьма вытянутую массу, стоящую въ несоотвѣтствіи съ расположеніемъ слоевъ; эта вытянутая въ разрѣзѣ масса необычайно изобилуетъ содержаніемъ альмандина, и притомъ внутри расположился болѣе мелкій матеріалъ этого граната, а по периферіи почти сплошь громадныя зерна. Мнѣ думается, что такое проявленіе ярко свидѣтельствуетъ въ пользу выдѣленія граната изъ растворовъ, хотя бы послѣдніе были представлены ничтожными слѣдами горной влажности, лишь бы были постоянные и, конечно, крайне медленные токи послѣдней.

Фиг. 7 (къ № 84).

Но, такъ какъ только что было упомянуто о нахожденіи мелкихъ включеній граната въ амфиболѣ, приходится заключить, что амфиболъ возникъ позже граната (или же его возникновеніе шло рядомъ); слѣдовательно, и его нельзя отнести къ первоначальнымъ, непзмѣнившимся минераламъ. Это еще отчетливѣе проявляется на позднѣе возникшихъ полевыхъ шпатахъ и кварцѣ. Отсюда вообще приходится заключать, что въ гнейсахъ всѣ минералы могутъ быть новообразовавшимися и образованіе ихъ должно было зависѣть отъ токовъ горной влажности. Тогда становится понятнымъ, почему мы встрѣчаемъ въ сосѣднихъ слояхъ и сосѣднихъ пунктахъ при одномъ и томъ же преобладающемъ главномъ минералѣ (напр., зеленомъ амфиболѣ) столь различныя комбинаціи остальныхъ. Что касается группы эпидота-цоизита, то она, видимо, возникла на меньшихъ глубинахъ и, слѣдовательно, въ новѣйшее геологическое время.

Микрохимическая проба однороднаго красно-окрашеннаго полевого шпата (изъ перваго препарата), который весьма естественно было принять за ортоклазъ, показала отчетливые кристаллы соли *Na* и несомнѣнное присутствіе соли *Ca* (обработка $SH^2O^4$ дала множество иголочекъ и лучистыхъ пучковъ гипса); хорошихъ кристалловъ соли *K* не получено.

85. Продолженіе того же скалистаго берега и тѣхъ же гнейсовъ. Но здѣсь видно, что гнейсы пересѣчены многими жилами и жилками плотной темной изверженной породы; однѣ жилы идутъ въ крестъ, другія почти по простиранію, развѣтвляются; толщина ихъ тоже весьма различна.

Составъ этой жильной породы опредѣляется почти исключительно аморфною основною массою (въ простомъ свѣтѣ она безцвѣтна и безукоризненно прозрачна; на поляризованный свѣтъ частью вовсе не дѣйствуетъ, частью проявляетъ какіе-то ничтожные намеки на то), густо переполненною авгитовыми микролитами (табл. II, фиг. 85).

Я не привожу здѣсь болѣе подробныхъ оптическихъ данныхъ объ этомъ авгитѣ, такъ какъ впослѣдствіи (№ 153) мы найдемъ въ этой породѣ превосходный матеріалъ для весьма точнаго изслѣдованія.

Любопытно, что тутъ же по отдѣльности виденъ налетъ мѣдной зелени, который можно прослѣдить чуть ли не на полверсты.

86. Тутъ съ берега была сдѣлана экскурсія около 2 верстъ внутрь страны съ цѣлью ознакомиться съ рудными признаками, на которые указывали мѣстные жители. Пришлось пройти между двумя озерками и взобраться на покрытый лѣсомъ высокій бараній лобъ.

На западномъ берегу Сокольяго озера видна пересѣкающая гнейсы вертикальная кварцево-известковая жила съ пр. NO 15—20°. Въ этой жилѣ мѣстами вкрапленъ *галенитъ* (свинцовый блескъ), *халькопиритъ* и *флуоритъ*. Въ нѣсколькихъ шагахъ она уходитъ подъ болотистое мѣсто, такъ что безъ спеціальныхъ развѣдокъ рѣшительно ничего нельзя сказать объ ея практическомъ значеніи.

87. Здѣсь у Бакановскаго наволока все время прослѣживаются сѣрый и бѣлый гнейсы. Видны двѣ пятолетыя известковыя жилы съ пр. NO 15°, состоящія изъ *желтаго кварца* съ прекрасно окристаллизованнымъ *флуоритомъ*, *халькопиритомъ* и *борнитомъ*. Въ качествѣ весьма рѣдкой примѣси замѣчена иголочка *крокоита* (красной свинцовой руды).

Противъ этого мѣста небольшая лудка, сложенная изъ гранатоваго гнейса.

Еще дальше цѣлый рядъ такихъ же лудъ изъ того же матеріала; иногда гранатъ выступаетъ громадными зернами.

88. Въ море вдался длинный гнейсовый мысъ по простиранію NW 45°, съ оч. крутымъ пад. въ сторону NO. Впрочемъ, слоистость здѣсь не особенно ясна.

Препараты изъ этой породы исключительны по своему составу и своей неясности. Очевидно, что значительно преобладавшимъ первоначальнымъ минераломъ былъ *полевой шпатъ* въ крупныхъ кристаллахъ; изрѣдка въ наблюдаемой вторичной массѣ можно усмотрѣть его контуры. Но онъ сплошь замѣстился вторичными минералами, изъ которыхъ первенствующую роль играетъ *безцвѣтная слюда* почти въ плотномъ видѣ, почему порода производитъ первое впечатлѣніе известняка; но конечно очень часто эта слюда проявляется какъ въ отдѣльныхъ ясныхъ индивидахъ, такъ и неопредѣленно выступаетъ изъ плотной массы, какъ бы просвѣчиваетъ. Кромѣ нея и другихъ, уже вовсе не разбираемыхъ, продуктовъ разложенія полевыхъ шпатовъ видны кристаллы *эпидота*; въ одномъ изъ

препаратовъ кое-гдѣ виденъ и настоящій *кальцитъ*, а также настолько сохранившіяся зерна *плагіоклаза*, что можно было сдѣлать опредѣленіе, хотя, конечно, и неточное. Страннымъ образомъ въ составѣ вовсе нѣтъ кварца.

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: 14 . 76 . 88, что соотвѣтствуетъ № 31 альбитоваго двойника.

Въ эпидотѣ опредѣленъ уголъ опт. о.—$76^1/_2{}^0$.

89. (Катаранскій наволокъ). По виду продолженіе все тѣхъ же береговыхъ гнейсовъ съ гранатомъ; въ нихъ ясно выдѣляются темные прослои. Подальше отъ берега развиты свѣтлые гнейсы: пр. NW45°, пад. оч. крутое въ сторону NO.

Изслѣдованіе снова познакомило съ породою, единственною въ своемъ родѣ въ этихъ мѣстахъ (табл. II, фиг. 89).

Преобладающая составная часть *плагіоклазы* некрупнаго зерна, часто сильно изогнутые и въ общемъ образующіе весьма неправильный аггрегатъ. Другіе минералы тянутся неясно-образованными слоями: съ одной стороны препарата въ такомъ слоѣ преобладаетъ *діаллагъ*, съ другой стороны весьма тонко-зернистый *зеленоватый амфиболъ* съ едва замѣтнымъ плеохроизмомъ. Какъ въ томъ, такъ и въ другомъ зерна безцвѣтнаго *граната* (безъ слѣдовъ розовой окраски), и лишь отчасти зерна этого минерала попадаются посреди плагіоклаза.

Наиболѣе интересно было констатировать здѣсь весьма основные плагіоклазы. Такъ какъ это почти единственное мѣсто съ такими плагіоклазами, и послѣ изслѣдованія громаднаго матеріала результаты опредѣленія производили впечатлѣніе невѣроятности, я сдѣлалъ опредѣленіе три раза на разныхъ зернахъ; получены числа для опредѣленія: 1) 36 . . $62^1/_2$ . 68, что соотвѣтствуетъ № 63, 2) 39 . $61^1/_2$ . 66, что соотвѣтствуетъ № 66, и 3) 40 . 67 . 65, что соотвѣтствуетъ № 67 альбитоваго двойника.

Въ этомъ случаѣ въ первый и единственный разъ въ этихъ мѣстахъ мы имѣемъ предъ собою распространенный въ габбро типъ битовнита.

Для діаллага грубовато найденъ уголъ опт. о. + 55°, уголъ погас. $38^1/_2$.

Вообще породу можно было бы отнести къ типу пироксеноваго гранулита, но ея сложеніе, какъ видимъ, совершенно не соотвѣтствуетъ саксонскимъ породамъ.

При составѣ, схожемъ съ кедабекитами, она въ высшей степени рѣзко отличается и отъ этихъ породъ, какъ 1) по преобладанію плагіоклазовъ и притомъ представленныхъ болѣе кислыми членами, чѣмъ въ кедабекитахъ, 2) по безцвѣтному гранату, тогда какъ въ кедабекитахъ преобладающимъ образомъ представленъ темно-бурый гранатъ, 3) да и по самому пироксену, который въ кедабекитахъ представленъ салитомъ или еще чаще дихроичнымъ зеленымъ віолантомъ; но наиболѣе рѣзкое различіе въ сложеніи здѣсь гнейсовомъ, въ кедабекитахъ неравномѣрно зернистомъ и массивномъ.

Вообще эта порода представляетъ особый типъ, не подходящій ни къ одному изъ извѣстныхъ мнѣ.

Можетъ быть ее умѣстно было бы отмѣтить новымъ именемъ *катаранскита.*

Изслѣдованіе темныхъ прослоевъ показало, что они состоятъ почти исключительно изъ *зеленаго амфибола* съ примѣсью *магнетита.* Небольшая примѣсь цоизитовиднаго минерала.

90. (Сѣдловатый островъ). Этотъ островъ и есть тотъ самый, который сталъ извѣстенъ минералогамъ по нахожденію на немъ эвдіалита. Но уже *Рамзай* разъяснилъ [1]), что нефелиновые сіениты съ эвдіалитомъ должны были здѣсь находиться въ видѣ валуновъ, такъ какъ имѣющійся отсюда нефелиновый сіенитъ вполнѣ тождественъ съ породою изъ Луявръурта. Теперь я могу подтвердить это съ большею положительностью, такъ какъ рѣшительно ничего подходящаго на скалахъ острова я не наблюдалъ.

Онъ, какъ показываетъ его названіе, сложенъ изъ двухъ возвышенностей, связанныхъ между собою низменнымъ перешейкомъ, представляющимъ новѣйшую морскую галечниковую террасу.

Въ юго-западной части развиты бѣлыя и сѣрыя гнейсовидныя породы, но имѣются и крупнозернистые амфиболиты. На сѣверо-восточной части развита почти среднезернистая порода сіенитоваго вида.

Повсюду породы пересѣчены многими жилами. Частью это гранитовыя жилы изъ кварца, мясокраснаго ортоклаза и бѣлой слюды, и имѣютъ пр. NO 50—60° и вертикальное паденіе. Но есть и кварцево-известковыя жилы или скорѣе жилки.

Одна изъ такихъ известковыхъ жилокъ подвергалась развѣдкѣ, благодаря присутствію въ ней *галенита, халькопирита, самороднаго серебра* и *сфалерита* (цинковая обманка); но имѣющіеся признаки этихъ минераловъ не подаютъ большихъ надеждъ.

Въ этой юго-западной части оказался развитымъ *катаранскитъ* съ прослоями *амфиболита.* Онъ такъ близокъ по всѣмъ признакамъ къ породѣ съ Катаранскаго наволока, что описаніе его было бы почти повтореніемъ. Но нужно отмѣтить гораздо меньшее содержаніе безцвѣтнаго граната, являющагося здѣсь почти въ видѣ примѣси и сравнительно очень мелкихъ зеренъ.

Однако, изслѣдованіе плагіоклазовъ показало, что въ общемъ они здѣсь значительно кислѣе, хотя также имѣютъ перемѣнный составъ, какъ въ типичномъ катаранскитѣ. Для опредѣленія получены числа: 1) $3^1/_2 . . 61^1{}_2 . 79$, что соотвѣтствуетъ № 50, 2) $31^1/_2 . 62^1/_2 . 76$, что соотвѣтствуетъ № 52, и 3) $37 . 59^1/_2 . 70^1/_2$, что соотвѣтствуетъ № 60 альбитоваго двойника.

[1]) Geologische Beobachtungen auf der Halbinsel Kola-Fennia, 3, № 7, 26 p. (1890).

Отсюда мы видимъ, что при опредѣленіи катаранскита мы должны считать содержаніе плагіоклаза, начиная отъ № 50 (тоже, что вообще характеризуетъ и габбро). Впрочемъ, какъ сказано, здѣсь катаранскитъ не можетъ считаться типичнымъ по скудости въ содержаніи граната.

Порода съ сѣверо-восточной части острова оказывается роговообманковымъ андезинитомъ, замѣчательно близкимъ, напр., къ соотвѣтствующимъ уральскимъ породамъ. Однако и здѣсь въ шлифѣ въ высшей степени отчетливо гнейсовое сложеніе или скорѣе шлиръ, столь рѣдко съ отчетливостью выступающій въ уральскихъ породахъ [1]).

Въ составѣ породы наблюдается только *голубовато-зеленый амфиболъ*, очевидно, вторичный (по волокнистости и неоднородности) и *плагіоклазъ* въ зернахъ почти равномѣрной величины, но никогда не въ хорошо образованномъ автоморфномъ видѣ. Плагіоклазъ почти сплошь совершенно мутенъ и не годится для опредѣленія. Едва удалось найти подходящее зернышко, для котораго получены числа: $25^1/_2$ . 65 . 83, что соотвѣтствуетъ № 44 альбитоваго двойника. Самая ничтожная примѣсь *эпидота*, преимущественно (вмѣстѣ съ *хлоритомъ*) замѣщающаго амфиболъ.

91. (Поворотная луда). Этотъ безлѣсный островокъ покрытъ довольно толстымъ слоемъ растительнаго перегноя и поросъ верескомъ.

Въ срединѣ острова видна свѣтлая гнейсовидная порода (катаранскитъ?) съ прослоями амфиболита: пр. NW 45—50°, пад. NO 30—40°. Внизу выходитъ массивный амфиболитъ, покрытый на отдѣльности очень крупными черными кристаллами амфибола. Еще дальше видно, что подъ послѣднею выходитъ гнейсовидный роговообманковый андезинитъ, при чемъ амфиболъ особенно сильно замѣщенъ хлоритомъ.

На сѣверо-восточномъ концѣ острова выходъ эклогитовидной зернистой породы, необыкновенно богатой содержаніемъ граната-альмандина.

Изслѣдованіе показало большую близость между породою послѣдняго выхода и амфиболитами, образующими слои въ катаранскитѣ и еще болѣе рѣзкія различія.

Въ послѣднихъ составъ почти только изъ одного *амфибола*. Но послѣдній разнообразится, а именно имѣется безцвѣтный и зеленоватый; въ послѣднемъ можно замѣтить измѣненія въ напряженности окраски. Однако, имѣется небольшая примѣсь безцвѣтнаго *граната*.

Безцвѣтный амфиболъ оказался *антофиллитомъ*. Строго констатировано, что его вертикальная кристаллографическая ось есть положительная острая биссектриса, а уголъ опт. о. + 76°. Зеленый есть обыкновенный актинолитъ, моноклинный, съ угломъ опт. о. около—80°.

[1]) Долженъ отмѣтить здѣсь, что описываемаго *Штельцнеромъ* (N. Jahrb. für Mineralogie etc. 1880. II, 102, ff.) діоритоваго сланца я здѣсь не наблюдалъ. Всѣ изслѣдованныя мною разности, какъ видно изъ описанія, довольно существенно различаются отъ разностей, описанныхъ *Штельцнеромъ*.

Въ эклогитовидной породѣ также играетъ существенную роль *густозеленый амфиболъ*, но *альмандина* едва ли не больше въ породѣ; однако, она оказывается слоистою, хотя слоистость и неотчетлива, а въ нѣкоторыхъ слояхъ тонкозернистый аггрегатъ *кварца* и *плагіоклаза*. Кромѣ того, попадаются зерна сѣро-зеленоватаго *пироксена* безъ слѣдовъ дихроизма.

Точное оптическое изслѣдованіе послѣдняго оказалось невозможнымъ. Приблизительно найденъ уголъ опт. о. + 66; уголъ погасанія $43^0$—$43^1/_2{}^0$. Авгитъ этотъ представленъ обильно, и вѣроятно зеленый амфиболъ вторично произошелъ изъ него.

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: 19 . $71^1/_2$ . 86, что соотвѣтствуетъ № 37 альбитоваго двойника.

92 (Мысъ Педуновъ [1]). Повсюду развиты здѣсь темныя гнейсовидныя породы; пр. NW 50°, пад. NO 40—50°. Замѣчена длинная вертикальная жила съ пр. NO 10°.

На самомъ берегу можно было прослѣдить красную жилу со слюдою.

Изслѣдованіе двухъ препаратовъ показало сходство въ составѣ крайнихъ разностей здѣшнихъ породъ.

Въ обоихъ преобладающую роль играютъ красный *гранатъ*, отчасти очень крупный, и зеленоватый (частью буроватый и сѣроватый, вообще перемѣннаго цвѣта) *авгитъ*, почти не проявляющій плеохроизма или проявляющій только въ видѣ слѣдовъ. Какъ эти минералы, такъ и другіе встрѣчающіеся, вытянуты въ видѣ слоевъ. Примѣсь вторичнаго *амфибола* незначительна.

Въ преобладающей породѣ кромѣ нихъ существенную роль играютъ и свѣтлые слои изъ *плагіоклаза* съ *кварцемъ* (немного). Въ разности съ высшей точки послѣдніе минералы составляютъ самую ничтожную примѣсь, такъ что сама порода почти въ точности соотвѣтствуетъ настоящему *эклогиту*, хотя все-таки нѣкоторая примѣсь послѣднихъ минераловъ имѣется.

Въ авгитѣ опредѣленъ уголъ опт. о. + 60°, а уголъ погас. 44°. Однако, эти углы перемѣнны, что ясно было демонстрировано на одномъ зернѣ съ тонкою штриховатостью, перпендикулярною къ оси $n_m$. Сначала я полагалъ, что зерно это принадлежитъ ромбическому пироксену (пироксеновой спайности на немъ не видно). Но вотъ что дало оптическое изслѣдованіе. Оно оказалось слоистымъ, и въ установкѣ на оптическія оси нужно различать ядро и периферію. Отмѣчу наклоны въ одну сторону + и въ другую —. Для ядра оптическія оси опредѣлились наклонами + 4° и—$54^1/_2{}^0$ (исправленные углы); для периферіи + $14^1/_2{}^0$ и—$49^1/_2{}^0$. Отсюда уголъ опт. о. для ядра + $60^1/_2{}^0$, а для периферіи + 64° (биссектриса отдѣльно опредѣлена какъ положительная); но вмѣстѣ съ тѣмъ мы

[1]) Какъ значится на картѣ. Мѣстные жители называютъ иначе, но ихъ названіе не можетъ быть передано въ печати.

видимъ, что перемѣняетъ свое положеніе и биссектриса, то есть ось $n_g$; для ядра ея наклонъ—$25^1/_4$, а для периферіи—$17^1/_2$; итакъ, передвиженіе этой оси въ кристаллѣ обнимаетъ уголъ 8°; слѣдовательно, это моноклинный пироксенъ съ весьма различными слоями.

Для плагіоклаза получены числа: 26 . 65 . 84, что соотвѣтствуетъ № 44 альбитоваго двойника. Кромѣ того, изслѣдовано зерно, выдѣлявшееся по своему высокому цвѣту, почему можно быть увѣреннымъ, что онъ представляетъ самую кислую разность изъ всѣхъ представленныхъ зеренъ. Для него получено 22 . 69 . $81^1/_2$, что соотвѣтствуетъ № 40 альбитоваго двойника.

93. Въ этомъ мѣстѣ прямо на берегу замѣчена известковая жилка, содержащая *галенитъ*. Очевидно, эта жилка была замѣчена и раньше, такъ какъ здѣсь пробитъ шурфъ. Какъ всегда такія рудныя жилы не имѣютъ правильныхъ зальбандовъ и какъ бы смѣшиваются съ окружающею гнейсовидною породою; ея простираніе NO 50—55°.

Главная гнейсовидная порода совершенно тождественна съ роговообманковымъ андезинитомъ сѣверо-восточной части Сѣдловатаго острова, что подтвердило и микроскопическое наблюденіе. Плагіоклазъ здѣсь столь вывѣтрившійся, что о болѣе точномъ опредѣленіи не можетъ быть и рѣчи.

94. (Педунскій порогъ). Здѣсь съ обоихъ береговъ скалы и громадные валуны. Съ западной стороны высокій баранній лобъ изъ амфиболита. Съ противоположной стороны видно переслаиваніе различныхъ гнейсовидныхъ породъ.

Въ амфиболитѣ наблюдается тонкозернистый аггрегатъ *зеленаго амфибола* и *краснаго граната* (сравнительно немного). Примѣсь *кальцита* и *плагіоклаза*.

95. (Мысъ, лежащій противъ Педунскаго). И здѣсь также замѣчена известковая жилка съ *галенитомъ*, *сфалеритомъ* и пр. Повидимому, это продолженіе той же жилки, что отмѣчена при № 93. Если это такъ, то мѣсто заслуживаетъ вниманія въ практическомъ отношеніи, такъ какъ такимъ образомъ констатируется фактъ существованія жилокъ, тянущихся на большомъ разстояніи и проявляющихъ при этомъ рудоносность. Впрочемъ, въ обоихъ случаяхъ толщина очень мала, и содержаніе галенита весьма незначительно.

Окружающая порода (Табл. II, фиг. 95) весьма приближается по своему составу и сложенію къ *гиперстеновымъ габбро* (шлировая гнейсовидность).

Въ *гиперстенѣ* опредѣленъ уголъ опт. о.—65°; осевые цвѣта: по $n_p$ густой розовый, по остальнымъ зеленоватый; въ другомъ зернѣ уголъ опт. о. найденъ—61° (грубо); осевые цвѣта: по $n_p$ буровато-розовый, по $n_g$ розоватый, по $n_m$—зеленоватый.

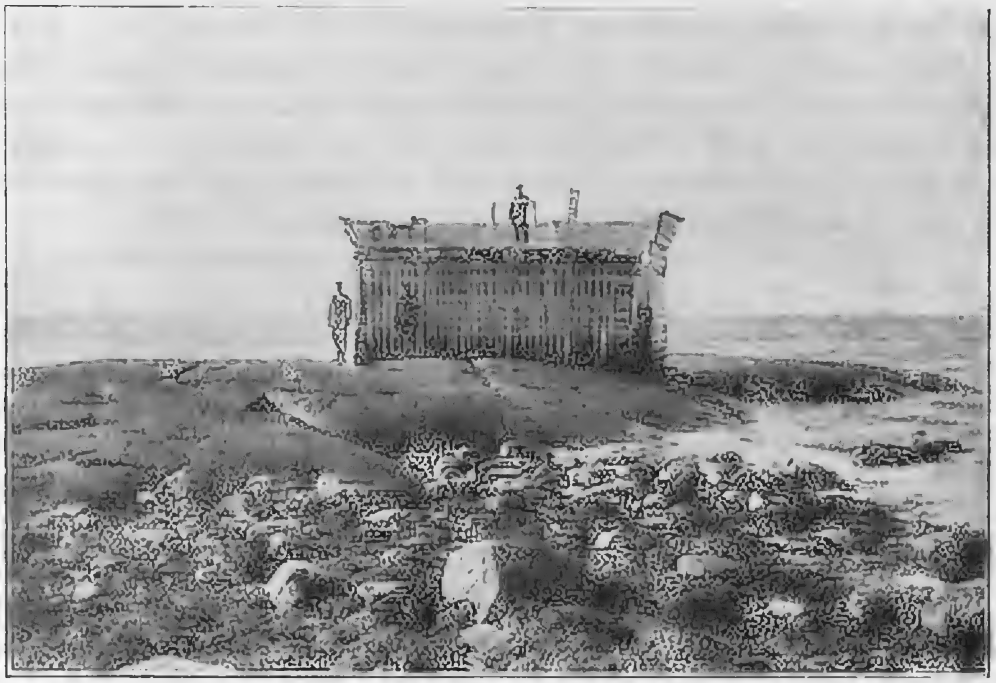
Для опредѣленія *плагіоклаза* получены числа: 1) 27 . 65 . 82 (грубо), что соотвѣтствуетъ № 45 альбитоваго двойника, 2) 30 62 . 80 (отчетливо), что соотвѣтствуетъ № 48 альбитоваго двойника.

Плагіоклазы часто являются сильно изогнутыми. Спеціально провѣрено отсутствіе кварца. Много *діаллага*.

Часто зерна пироксеновъ окаймлены *зеленымъ амфиболомъ*.

96. (Малый Ходъ-островъ). Здѣсь все время прослѣживаются гнейсовидныя породы, содержащія *зеленый амфиболъ* и *красный гранатъ*. Скопленія послѣдняго доходятъ до 5 сантиметровъ въ діаметрѣ. Над. въ сторону NO 35—40° [1]).

Поперекъ простиранія кварцевыя жилы съ очень крупною слюдою.



Горныя работы на Ходъ-островѣ въ 1891-мъ году.

97. (Южный конецъ Большого Ходъ-острова). Здѣсь развиты подобныя же гнейсовидныя породы.

На самомъ южномъ концѣ острова видна старая шахта, съ очень большимъ отваломъ, свидѣтельствующимъ о порядочной добычѣ. Видно, что разработкѣ подвергалась довольно толстая известковая жила, содержащая *галенитъ*, *халькопиритъ* и *сфалеритъ*. Послѣдняго особенно много въ отвалахъ, вѣроятно, по той причинѣ, что при добычѣ онъ не выбирался, а бросался какъ негодный матеріалъ.

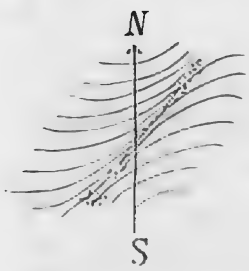
У самой воды на гладкомъ каменистомъ мѣстѣ рядомъ съ жилой, состоящей изъ краснаго ортоклаза и слюды, замѣченъ тонкій известковый прожилокъ, по свойствамъ одинаковый съ жилой, подвергшейся эксплоатаціи.

[1]) Фотографія демонстрируетъ, какъ ведутся подземныя развѣдочныя горныя работы у самаго берега моря.

Въ 100 саженяхъ къ сѣверу отъ шахты на южномъ изъ двухъ вдавшихся въ губу каменистыхъ мысовъ замѣчена еще тонкая неправильная известковая жилка, по своему простиранію направленная къ недалеко находящемуся Медвѣжьему острову. Въ жилкѣ этой вкрапленъ *галенитъ* и *сфалеритъ*. Ея простираніе NO 40°. Она пересѣчена правильною жилою изъ краснаго *ортоклаза* со *слюдою* и имѣющей простираніе болѣе къ сѣверу.

Скалы тѣхъ же гранатъ—содержащихъ гнейсовидныхъ породъ тянутся и по юго-западному берегу острова. Повсюду много гранитовыхъ жилъ съ краснымъ ортоклазомъ и слюдою.

Заслуживаетъ вниманія тотъ фактъ, что въ соприкосновеніи съ известковою жилою гнейсовая слоистость породъ является искривленною, какъ показано на фиг. 8. Изъ нея видно, что въ связи съ образованіемъ жилы происходилъ сдвигъ, а именно или по направленію NO юго-восточной, или по направленію SW сѣверо-западной части.



Фиг. 8 (къ № 97).

Въ препаратахъ изъ здѣшнихъ породъ, не содержащихъ граната, наблюдается составъ изъ *зеленаго амфибола* и *плагіоклаза* въ тонко-зернистомъ видѣ и притомъ слоями. Въ видѣ примѣси *бурая слюда* и довольно часто *сфенъ*. Любопытно, что здѣсь сфенъ облекаетъ слоемъ зерна рутила или, рѣже, *ильменита*.

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: $20^1/_2 . 79^1/_2 . 90$, что соотвѣтствуетъ № 38 альбитоваго двойника.

Въ зернѣ полевого шпата, не представляющаго двойниковъ, а потому легко могущаго быть принятымъ за моноклинный, двойная микрохимическая проба (сначала $H\text{-}SiF^6$, а затѣмъ $SH\text{-}O^4$) показала присутствіе кальція (иголочки гипса и довольно много); но преобладаетъ $Na^2O$.

Не доѣзжая до Медвѣжьяго острова, мы встрѣчаемъ на пути маленькую луду, состоящую сплошь изъ чернаго амфиболита, одинаковаго съ тѣмъ, что мы наблюдали у Педунскаго порога.

98. (Медвѣжій островъ). Сначала мы остановились на западномъ берегу. Здѣсь на высокомъ мѣстѣ отчетливо сохранилась древняя шахта—знаменитое мѣсто добычи *самороднаго серебра* и *серебристаго галенита*. Подлѣ нея нагромождены цѣлыя горы отваловъ, состоящихъ преимущественно изъ того же чернаго амфиболита, что замѣченъ въ близлежащей лудѣ.

Южнѣе выходятъ скалы тонко-сланцеватой, весьма изогнутой породы. Насколько можно судить, и здѣсь пр. NW около 50°. Несмотря на рѣзкія различія въ слояхъ здѣшнихъ породъ, онѣ, повидимому, связаны незамѣтными переходами.

Въ составѣ амфиболита наблюдаются весьма преобладающимъ образомъ только зерна *темно-зеленаго амфибола*. Небольшая примѣсь *бурой*

*слюды* и *цоизитовиднаго минерала*. Но замѣчательно много *сфена*, частью въ довольно крупныхъ, но неправильныхъ зернахъ (округленныхъ). Очень рѣдки призмочки *апатита* [1]).

Въ составѣ преобладающей гнейсовидной породы наблюдаются, какъ главные минералы, мутные *полевые шпаты* съ *кварцемъ* и особенно *авгитъ* густого зеленаго цвѣта (*омфацитъ*), но безъ проявленія плеохроизма; часто онъ находится въ связи съ *темно-зеленымъ амфиболомъ*. Разложившіеся полевые шпаты образуютъ микро-тонко-зернистый аггрегатъ (въ составѣ котораго, очевидно, много вторичной слюды) и почти всегда посрединѣ сидятъ зерна *граната*. Примѣсь довольно крупныхъ зеренъ *рутила*, но и здѣсь бросается въ глаза изобиліе буровато-зеленаго *сфена*, проявляющаго, какъ извѣстно, довольно слабый плеохроизмъ (Табл. II, фиг. 98).

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: $11^1/_2 . 88^1/_2 . 90$, что соотвѣтствуетъ № 28 альбитоваго двойника (двупреломленіе 6,5).

99. (Высшая точка западной части Медвѣжьяго острова). Здѣсь развита массивная зернистая порода, въ которой кое-гдѣ появляются шлировыя части, придающія ей гнейсовый видъ.

Въ препаратѣ эта порода очень напоминаетъ типичное габбро. Только *авгитъ* не имѣетъ діаллаговой отдѣльности. Онъ также неправильно прорастаетъ и обрастаетъ *зеленымъ амфиболомъ*, а остальная часть породы представляетъ гранитово-зернистый аггрегатъ *плагіоклаза*.

Для опредѣленія послѣдняго получены числа: 1) $10 . 80 . 88^1/_2$ и 2) $10^1/_2 . 79^1/_2 . 90$. Какъ видимъ, числа можно назвать тождественными; они указываютъ на № 27—28 альбитоваго двойника, а этотъ результатъ не позволяетъ относить породу къ габбро, а скорѣе къ авгитовому діориту. Примѣсь *сфена*, *цоизитоваго минерала*.

Въ составѣ окружающихъ гнейсовъ (?) мы встрѣчаемъ преобладающимъ образомъ *кварцъ* въ видѣ крупныхъ зеренъ и много *полевыхъ шпатовъ*, довольно разнообразныхъ. Особенно выдѣляется *криптопертитъ*, замѣчательно правильнаго сложенія и изящнаго вида; видна сѣтчатость какъ бы изъ параллельно расположенныхъ удлиненныхъ шестиугольниковъ. Въ такомъ видѣ картина представляется на немногихъ зернахъ; въ большинствѣ остальныхъ обычная, не совсѣмъ правильная полосчатость или отдѣльныя тонкія вростанія (альбита?). Есть немного и настоящаго *плагіоклаза*. Попалось одно зернышко *темно-зеленаго амфибола* неправильной формы, также зернышко съ плеохроизмомъ, свойственнымъ гиперстену; наконецъ, замѣчается примѣсь *сфена* (Табл. II, фиг. 99).

Замѣчательно, что изящно построенный криптопертитъ оказывается оптически однороднымъ и проявляетъ свойства настоящаго ортоклаза; уголъ опт. о. найденъ—$70^0$ (значитъ, вростки столь тонки, что почти не

[1]) Эта порода ближе всего подходитъ къ сіенитовому сланцу, описанному съ этого же острова *Штельцнеромъ* (N. Jahrbuch für Mineralogie. etc. 1880. II. 102 p. ff.), но ортоклаза я здѣсь не наблюдалъ.

вліяютъ на оптическія свойства). Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: $8^1/_2 . 81^1/_2 . 89$, что соотвѣтствуетъ № 25 манебахскаго двойника. Въ обыкновенномъ криптопертитѣ уголъ опт. о. найденъ—73°.

Обходя островъ далѣе, мы спускаемся въ сѣдловину, верхняя точка которой возвышается надъ уровнемъ моря около 20 метровъ; здѣсь мы видимъ береговую галечниковую террасу. Подлѣ берега галечникъ мѣстами снесенъ, и изъ-подъ него обнажаются различные слои гнейса, то бѣлаго, то гранатоваго; пр. NW 45—50°; пад. пологое въ сторону NO; оно дальше становится крутымъ.

На юго-западномъ концѣ этой сѣдловины, недалеко отъ берега, видна старая шахта съ обширными отвалами амфиболита.

Затѣмъ, поднимаясь на самую высокую восточную половину острова, мы находимъ въ большомъ развитіи красные гнейсы.

100. На сѣверо-восточномъ концѣ острова прямо надъ моремъ поднимается довольно высокая гора, обращенная къ морю почти, отчасти и вовсе неприступными утесами. Здѣсь мы видимъ представленными двѣ породы массивнаго характера и въ такихъ запутанныхъ отношеніяхъ, что, несмотря на почти сплошное обнаженіе, трудно составить общее и опредѣленное представленіе. Одна изъ нихъ краснаго цвѣта и гранитовидна, другая очень темнаго цвѣта.

Препаратъ послѣдней показалъ весьма своеобразный минералогическій составъ и въ то же время ясное гнейсовое сложеніе въ расположеніи темныхъ минераловъ.

Въ составѣ, смотря по слоямъ (впрочемъ, вовсе не рѣзко разграниченнымъ другъ отъ друга, какъ это чаще всего бываетъ въ гнейсахъ), преобладаетъ или аггрегатъ *ортоклаза* съ небольшою примѣсью *микроклина* и *кварца*, или аггрегатъ *авгита* съ темнымъ *зеленовато-бурымъ амфиболомъ* и *ромбическимъ пироксеномъ;* повсюду довольно часто вкраплены зерна *краснаго граната;* неправильныя зернышки *магнетита* [1]).

Замѣчательно, что здѣсь вовсе не видно плагіоклаза. Одно зерно, которое я принялъ за плагіоклазъ и можетъ быть и есть таковой, привело къ столь противорѣчивымъ числамъ, что я предпочитаю природу его считать неизвѣстною; по малости же зерна точное изученіе оказалось непримѣнимо.

Въ ортоклазѣ уголъ опт. о. могъ быть опредѣленъ довольно грубо и получился около—70°; ни одного двойника, а все зерна весьма неправильной формы.

Въ амфиболѣ очень рѣзкій плеохроизмъ: по $n_p$ почти свѣтлый желтый, по $n_m$ очень темный, бурый, съ зеленоватымъ оттѣнкомъ, по $n_g$ зеленоватый съ ясно-бурымъ оттѣнкомъ.

---

[1]) Изъ породъ Медвѣжьяго острова эта ближе всего подходитъ къ описанію *Штельцнера* діаллагоноваго гранулита (N. Jahrbuch f. Mineral. 1880. II. p. 102 ff.); однако, именно здѣсь я не наблюдалъ плагіоклаза, да и въ другихъ отношеніяхъ различія довольно существенны.

Въ авгитѣ сравнительно точно можно было опредѣлить уголъ опт. о. $+60^0$, а уголъ погасанія $47^0$ (точнѣе всего уголъ между вертикальною осью и ближайшею оптическою осью ок. $17^0$); онъ безцвѣтенъ. Онъ часто отчетливо пластинчатъ по (100) (діаллагъ).

Въ ромбическомъ пироксенѣ иногда улавливаются признаки плеохроизма, а большею частью ихъ не улавливается. Онъ находится въ значительной стадіи разложенія съ образованіемъ какъ по спайности, такъ и круглаго желто-бураго вторичнаго вещества. Кристаллы вытянуты по оси $n_g$ (вертикальной).

101. Крошечные острова съ выходами гнейсовидныхъ и гранитовидныхъ породъ. На одномъ бѣлый гнейсъ съ пр. NW $75^0$; на другомъ яркокрасная гранитовидная порода и сѣрый гнейсъ съ пр. NW $55^0$ и пад. около $45^0$ въ сторону NO.

Породы пересѣкаются многочисленными жилками, главнымъ образомъ изъ краснаго ортоклаза, какъ вдоль, такъ и въ крестъ простиранія.

102. Здѣсь внизу наблюдается выходъ темной массивной породы, прикрытой коркою изъ громадныхъ черныхъ кристалловъ амфибола и желтыхъ кристалловъ плагіоклаза.

Въ составѣ массивной породы наблюдается тонкополосчатый *діаллагъ* и красный *гранатъ*, погруженные въ микро-тонкозернистую спутановолокнистую массу, ближайшее распутываніе которой невозможно. Примѣсь *магнетита* (Табл. II, фиг. 102).

Въ діаллагѣ три раза опредѣленъ уголъ опт. о. $+(57—58^0)$ и одинъ разъ уголъ погасанія $35^0$. Такія повторныя наблюденія вызывались удивительнымъ сходствомъ зеренъ этого минерала съ ромбическимъ пироксеномъ (выражающееся, между прочимъ, и полосчатостью, перпендикулярною къ оси $n_m$) даже со слабыми слѣдами плеохроизма; діаллагъ окрашенъ зеленоватымъ цвѣтомъ и, очевидно, стоитъ близко къ омфациту.

103. Здѣсь по берегу на нѣсколько верстъ прослѣживается та же темная порода массивнаго характера, тонкозернистая съ мелкою вкрапленностью краснаго граната.

Въ составѣ наблюдается тотъ же омфацитовидный *діаллагъ* въ аггрегаціи съ зелено-бурымъ *амфиболомъ* и *гранатомъ*; однако, есть примѣсь *плагіоклаза*.

Въ другомъ препаратѣ видно то же съ примѣсью *магнетита*. Для опредѣленія плагіоклаза въ первомъ получены числа: 20.70.87, а во второмъ: 19.72.85; оба съ разною степенью точности соотвѣтствуютъ № 38 альбитоваго двойника.

104. На самомъ мысу и на ближайшихъ островахъ развитъ сѣрый гнейсъ, переслаивающійся съ краснымъ (гнейсомъ?). Пр. NW 30—$35^0$, под. почти вертикальное.

Но ближе къ № 105 на очень маленькомъ островкѣ снова виденъ выходъ той же темной массивной породы; онъ прикрывается слоями упомянутыхъ гнейсовъ.

Составъ этой породы оказывается до такой степени близкимъ къ составу предыдущей, что я не сталъ дѣлать подробныхъ опредѣленій.

105. Островокъ сложенъ изъ легко разсыпающагося роговообманковаго гнейса, изъ-подъ котораго выступаетъ красный. Пр. NW 30°, пад. 30° въ сторону NO (весьма неотчетливо).

Кругомъ на мелкихъ островкахъ разсѣяны большіе валуны. На мысу виденъ выходъ темной породы съ гранатомъ.

Въ составѣ роговообманковаго гнейса наблюдаются *полевые шпаты*, между прочимъ немного *микроклина* въ неправильной аггрегаціи съ *кварцемъ, темно-зеленымъ амфиболомъ и темно-бурою слюдою.*

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: $88.75^1/_2.14^1/_2$, что соотвѣтствуетъ № 15 сложнаго двойника.

106. Здѣсь на мысѣ развиты разнообразные, преимущественно сѣрые, гнейсы. Пр. NW ок. 35°, пад. NO не превышаетъ 30°; вообще повсюду преобладаетъ пологое паденіе и только кое-гдѣ наблюдается болѣе крутое.

Въ двухъ препаратахъ наблюдался довольно однообразный составъ изъ *полевыхъ шпатовъ* и *кварца* съ *темно-бурою слюдою.* Полевые шпаты представлены *ортоклазомъ, микроклиномъ*, а въ слабой мѣрѣ *плагіоклазомъ.* Часто попадаются зерна ортоклаза съ врастками (иногда довольно крупными) другого полевого шпата. Кромѣ того, въ одномъ минералѣ немного *зеленаго амфибола*, а въ другомъ много *безцвѣтной слюды* и *хлорита*, замѣщающаго темную слюду (Табл. II, фиг. 106).

Въ препаратѣ съ безцвѣтною слюдою для опредѣленія плагіоклаза получены числа: $11^3/_4.78^1/_4.89$ и двупреломленіе 6,7, что соотвѣтствуетъ № 28 альбитоваго двойника; въ другомъ препаратѣ соотвѣтствующія числа: $12^1/_2.78.89$ и 7,0, что соотвѣтствуетъ № 29 альбитоваго двойника. Результаты можно считать тождественными.

Въ безцвѣтной слюдѣ уголъ опт. о. ок.—10°, что рѣзко отличаетъ отъ типичнаго мусковита, хотя я и не замѣтилъ и слѣдовъ плеохроизма и едва уловимые слѣды окраски вообще.

107. Рядъ гнейсовыхъ островковъ. Преимущественное развитіе имѣетъ сѣрый гнейсъ. На одномъ изъ нихъ на поверхности замѣчена корка изъ кристалловъ граната. На вершинѣ юго-западнаго островка имѣется темная порода.

Въ составѣ этой, отчетливо-гнейсоваго сложенія, породы наблюдается зеленый *авгитъ* (діаллаговидный), *зеленовато-бурый амфиболъ, гранатъ, плагіоклазы* и очень мало *кварца.*

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: $28^1/_2.63.82^1/_2$ и двупреломленіе 6,9, что соотвѣтствуетъ № 46 альбитоваго двойника; въ виду закравшагося сомнѣнія сдѣлано другое опредѣленіе, и получены числа: $25^1/_2.65^1/_2.82^1/_2$, что соотвѣтствуетъ № 44 альбитоваго двойника. Для этого матеріала можно допустить, что разница находится въ предѣлахъ погрѣшностей наблюденія.

108. Рядъ небольшихъ островковъ, сложенныхъ изъ темной на видъ массивной породы. Кое-гдѣ она прикрывается обыкновенными гнейсами.

Въ препаратѣ и въ первой породѣ ясно проявляется гнейсовое сложеніе. Въ составѣ ея преобладаютъ темные минералы, а именно: *авгитъ* и *зеленый амфиболъ*, иногда въ тѣсномъ сростаніи съ *бурою слюдою; ромбическій пироксенъ* представляется въ шлифѣ почти безцвѣтнымъ; впрочемъ, не малую роль играетъ и весьма свѣжій и отчетливый *плагіоклазъ*.

Въ авгитѣ опредѣленъ уголъ опт. о. $+55^0$, а уголъ погасанія $38^1/_2$. Въ безцвѣтномъ ромбическомъ пироксенѣ опредѣленъ уголъ опт. о.—$55^0$; возникло сомнѣніе въ виду того, что этотъ уголъ долженъ соотвѣтствовать наиболѣе густо окрашенному гиперстену; однако, повторныя наблюденія только подтвердили это наблюденіе.

Наконецъ, для опредѣленія плагіоклаза получены числа: $63^1/_2 . 26^1/_2 . 88$, что (грубо) соотвѣтствуетъ № 43—44 манебахскаго двойника. Для провѣрки выбрано зерно съ многочисленными двойниковыми полосками и окрашенное высшимъ цвѣтомъ. Получены числа: $20 . 70 . 88^1/_2$, что соотвѣтствуетъ № 38—39 альбитоваго двойника. Вѣроятно, разница указываетъ и на нѣкоторую разницу въ составѣ плагіоклазовъ.

109. Противъ тѣхъ же островковъ за заливчикомъ у прѣснаго озерка выходятъ скалы свѣтлаго гнейса: пр. NW $35^0$, пад. NO $40^0$.

Изслѣдованіе показываетъ весьма сильную вывѣтрѣлость породы съ образованіемъ такого значительнаго количества *безцвѣтной* вторичной *слюды* [1]), что она какъ бы является наиболѣе существеннымъ минераломъ породы. Разложеніе это совершается на счетъ полевого шпата, представленнаго главнымъ образомъ *ортоклазомъ* и небольшимъ количествомъ плагіоклаза. Значительное количество *кварца* какъ всегда въ весьма неправильныхъ зернахъ; чуть *бурой слюды*. Примѣсь вторичнаго *кальцита*.

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: $13^1/_2 . 76^1/_2 . 89$ и двупреломленіе значительно ниже, чѣмъ у кварца, что соотвѣтствуетъ № 30 альбитоваго двойника. Въ сохранившихся свѣжихъ частяхъ ортоклаза опредѣлено двупреломленіе 7,3 (видимъ, какая рѣзкая разница по этому признаку). Въ безцвѣтной слюдѣ опять уголъ опт. о—$10^0$ или около этого, такъ какъ точно опредѣлить было нельзя.

110. Какъ берега, такъ и близлежащіе островки состоятъ изъ массивной черной породы.

Одинъ препаратъ показалъ полную тождественность этой породы съ тою, которую мы нашли подъ Ковдою, иначе настоящимъ *ковдитомъ* (№ 77), то есть составъ изъ *зеленоватаго амфибола* съ *ромбическимъ пироксеномъ* и темною *слюдою;* примѣсь *плагіоклаза* столь незначительна, что минералъ ближе не могъ быть опредѣленъ (Табл. II, фиг. 110).

---

[1]) Кромѣ безцвѣтной слюды встрѣчается минералъ въ лучистыхъ пучкахъ, по всѣмъ другимъ признакамъ совершенно одинаковый со слюдою, то есть *пирофиллитъ*.

Тѣмъ интереснѣе другой препаратъ подъ тѣмъ же №, который оказался близкимъ къ *гарцбургиту* (№ 61). Въ немъ преобладающимъ минераломъ оказался *ромбическій пироксенъ*, образующій зернистый аггрегатъ съ *зеленоватымъ амфиболомъ, темною слюдою*, но очень незначительнымъ количествомъ *оливина* (Табл. II, фиг. 102).

Отсюда видимъ, что и эту породу мы не можемъ отнести къ гарцбургиту, какъ и вообще къ какимъ-либо перидотитамъ; но связь съ гарцбургитомъ несомнѣнна. Такимъ образомъ, мѣстныя породы служатъ связью между гарцбургитомъ и ковдитомъ, существенно принадлежа послѣднему.

Въ *оливинѣ* уголъ опт. о. $+86^0$.

Въ ромбическомъ пироксенѣ перваго препарата уголъ опт. о.—76, а второго препарата—$75^0$; это различіе въ предѣлахъ погрѣшности наблюденій. Однако, странно, что плеохроизмъ въ зеленоватыхъ и розоватыхъ цвѣтахъ замѣчался только на послѣднемъ.

Въ амфиболѣ перваго препарата уголъ опт. о.—$76^0$, а уголъ погасанія $26^0$.

Въ темной слюдѣ уголъ опт. о. не больше $5^0$ и притомъ плоскость оптическихъ осей совпадаетъ съ главною плоскостью.

111. Разсыпающіяся скалы различныхъ гнейсовъ. Пр. NW $70^0$, пад. NO $45^0$. Здѣсь переслаиваются между собою въ особенности бѣлый и сѣрый гнейсъ.

112. Изъ легко разсыпающихся гнейсовыхъ слоевъ здѣшнихъ скалъ подвергнутъ изслѣдованію одинъ образчикъ, оказавшійся весьма сложнаго состава.

Здѣсь наблюдается *плагіоклазъ*, много розоваго *граната*, частью въ видѣ очень крупныхъ зеренъ, *темнобурый амфиболъ*, отчасти въ хорошо образованныхъ кристаллахъ, немного *гиперстена* и безцвѣтнаго *авгита* (діаллаговиднаго), а также *темнобурой слюды*. Наконецъ, много отдѣльныхъ зеренъ *кварца*, отчасти выполняющаго ноздри граната, отчасти въ промежуткахъ между другими зернами; въ видѣ исключенія былъ находимъ кварцъ въ видѣ извѣстныхъ бипирамидъ. Въ зернахъ плагіоклазовъ нерѣдко наблюдаются очень правильно расположенныя включенія полевого же шпата.

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: $26 . 14^1/_2 . 86$, что соотвѣтствуетъ № 43—44 альбитоваго двойника; двупреломленіе 7,4.

113. Небольшіе утесы, а въ глубинѣ лѣса грандіозная осыпь, оканчивающаяся наверху скалистымъ выступомъ. Сверху черная порода массивнаго вида; внизу свѣтлые гнейсы.

Массивная порода оказывается очень близкой къ роговообманковому андезиниту Медвѣжьяго острова и другихъ близлежащихъ мѣстъ (примѣсь *магнетита* и *цоизитовиднаго* минерала).

Что касается темныхъ гнейсовыхъ прослоевъ, то ихъ составъ очень близокъ къ предыдущей породѣ.

Здѣсь наблюдается очень много *кварца* и *плагіоклаза, гранатъ* частью въ очень крупныхъ зернахъ, безцвѣтный *ромбическій пироксенъ*, діаллаговидный *авгитъ*; въ одномъ препаратѣ особенно много неправильныхъ пластинокъ *буро-красной слюды*.

Въ одномъ препаратѣ изслѣдованы три зерна плагіоклаза. Изъ нихъ одно представляетъ сплошной двойниковый кристаллъ съ продольными и поперечными двойниковыми полосками; получены числа для однихъ двойниковыхъ полосокъ: $69^1/_2 . 20^1/_2 . 88$, что соотвѣтствуетъ № 36 манебахскаго двойника, а для другихъ полосокъ получены числа: 18 . 72 . 90, что соотвѣтствуетъ также № 36, но альбитоваго двойника (двупреломленіе опредѣлено 6,1, что возбуждаетъ сомнѣніе); для другого зерна получены числа: 68 . 22 . 88, а для третьяго зерна: $68^1/_2 . 21^1/_2 . 88$, и эти числа опять таки соотвѣтствуютъ № 36 манебахскаго двойника. Такимъ образомъ, здѣсь этотъ двойниковый законъ является особенно распространеннымъ. Въ то же время мы видимъ замѣчательное постоянство въ составѣ плагіоклаза.

Въ другомъ препаратѣ для опредѣленія плагіоклаза получены числа: $21^1/_4 . 69^1/_2 . 86^1/_2$, что соотвѣтствуетъ № 39 альбитоваго двойника. Такимъ образомъ и для этихъ слоевъ удерживается почти полное постоянство состава плагіоклаза.

114. (Большой Ягодный островъ). Восточный берегъ сплошь состоитъ изъ гнейсовыхъ скалъ: пр. NW 25°, пад. NO 30°.

Въ двухъ препаратахъ опредѣленъ одинъ и тотъ же минералогическій составъ изъ *кварца, ортоклаза, микроклина*, темнаго *плагіоклаза*, всегда въ такихъ породахъ съ тонкими полисинтетическими двойниковыми полосками, наконецъ, немного *темно-бурой слюды*; въ одномъ препаратѣ больше, въ другомъ очень мало. Немного *цоизитовиднаго* минерала.

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: 10 . 80 . 90, что соотвѣтствуетъ № 27 альбитоваго двойника.

Для двупреломленія ортоклаза въ одномъ препаратѣ найдено 7,3, въ другомъ 7,0, что различается въ предѣлахъ погрѣшностей наблюденій.

Наконецъ, хотя грубо, опредѣленъ уголъ опт. о.—62 въ цоизитовидномъ минералѣ. Несмотря на отрицательный знакъ, его нельзя относить къ эпидоту по очень малой величинѣ двупреломленія.

115. (Малый Ягодный островъ). На южномъ концѣ острова прекрасно видна изогнутость слоевъ гнейса и даже проявленіе антиклинальной складки.

Въ этомъ гнейсѣ, кромѣ преобладающаго *кварца*, наблюдаются еще *полевые шпаты*, особенно *олигоклазъ* съ пертитовыми вростками (ортоклаза?), двѣ различныя *темныя слюды*: одна шоколаднаго цвѣта и вовсе непрозрачная для колебаній по $n_g$ и $n_m$, а другая густого красно-бураго цвѣта и не проявляющая столь крайней абсорбціи. Наконецъ, въ одномъ мѣстѣ наблюдается скопленіе почти безцвѣтныхъ зернышекъ ромбическаго пи-

роксена. Мѣстами полевые шпаты подверглись значительной мусковитизаціи; образовались также зерна *цоизитоваго* минерала. Очень рѣдко, впрочемъ, *пирита*.

Наиболѣе бросающимся въ глаза явленіемъ въ препаратѣ является самая сложная зубчатость зеренъ кварца (Табл. II, фиг. 115). Какъ приходилось наблюдать нерѣдко и какъ это видно изъ фиг. № 149, подобная зубчатость *съ одной стороны* является при разъѣданіи полевыхъ шпатовъ и образованіи на ихъ мѣстѣ кварцевыхъ псевдоморфозъ. Если принять это объясненіе, то придется въ этой породѣ признать нѣсколько періодовъ въ образованіи кварца, и, напр., то зерно, которое на фотографіи характеризуется полутѣнями, признать древнѣйшимъ, а свѣтлое справа и черное сверху болѣе новымъ.

116. Здѣсь мысъ, сложенный изъ гнейсовъ съ прослоями темной породы. Пр. NW 20°, пад. NO 15°.

Въ одномъ препаратѣ наблюдается обыкновенный составъ гранатоваго гнейса; онъ, въ сущности, отличается отъ предыдущихъ отсутствіемъ микроклина и присутствіемъ зеренъ розоваго граната. Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: 13 . 77 . 90 и двупреломленіе 8,5; это соотвѣтствуетъ № 5 альбитоваго двойника.

Составъ черной породы оказывается весьма своеобразнымъ и для здѣшнихъ мѣстъ почти исключительнымъ. Преобладающею составною частью является *діаллагъ* и лишь незначительная примѣсь *плагіоклаза* и еще меньше *кварца* въ промежуткахъ.

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: 27 . 64 . 83, что соотвѣтствуетъ № 45 альбитоваго двойника.

117. (На Долгой Губѣ). Скалы открываются только въ глубинѣ берега, на вершинѣ высокихъ уваловъ.

По составу и сложенію порода этихъ вершинъ оказывается настоящимъ и типичнымъ габбро, то есть состоитъ почти начисто изъ *діаллага*, окаймленнаго *буро-зеленымъ амфиболомъ*, и *плагіоклаза* (Табл. III, фиг. 117).

Для опредѣленія послѣдняго получены числа: 33 . 61½ . 75, что соотвѣтствуетъ № 52 альбитоваго двойника.

118. Нѣсколько небольшихъ островковъ, сложенныхъ изъ темной породы съ гнейсовидною сланцеватостью. Пр. NW 15°, пад. NO 20—25°.

Въ двухъ препаратахъ составъ оказывается близкимъ и вполнѣ подходитъ подъ данное выше опредѣленіе катаранскита. Въ составѣ наблюдается именно *діаллагъ*, *плагіоклазъ* и *гранатъ*; примѣсь *темно-бурой слюды магнетита*, *пирита*, большею частью превращеннаго въ водные окислы желѣза.

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: 32 . 62 . 70, что соотвѣтствуетъ № 52 альбитоваго двойника. Въ другомъ препаратѣ получено, однако, 25 . 66 . 83, что соотвѣтствуетъ № 43 альбитоваго двойника. Для провѣрки взято другое зерно, и снова получены числа: 25 . 66 . 83½ (результатъ особенно отчетливъ).

Этотъ результатъ заставляетъ еще болѣе расширить предѣлы опредѣленія катаранскита и допустить, что основность плагіоклаза можетъ опускаться ниже № 50 и доходить до № 43. Впрочемъ, присутствіе желѣзо-глиноземистаго граната должно указывать на метоморфическій характеръ породы и связанное съ этимъ отсутствіе настоящаго химическаго равновѣсія и устойчивости въ составѣ.

Съ другой стороны, устанавливаемая здѣсь связь катаранскита съ настоящимъ габбро заставляетъ въ послѣдней породѣ видѣть тотъ первоначальный типъ, изъ котораго путемъ метаморфизаціи возникъ катаранскитъ. Понятно, что, смотря по условіямъ метаморфизаціи, результаты процесса должны быть различны и что распространенность этой разницы можетъ свидѣтельствовать только о распространенности однородныхъ условій метаморфизма.

119. (Островъ Горѣлый). Здѣсь развиты самые разнообразные гнейсы, какъ, напр., альмандиновый, песчаниковидный, амфиболовый, свѣтлый и пр. Пр. NW 15°, пад. NO 25°. Мѣстами напластованіе почти горизонтально. Большое число поперечныхъ красныхъ гранитовыхъ жилъ (съ крупною слюдою) до $2^1/_2$ аршинъ въ толщину; зальбанды правильные и строго параллельные; иногда прилегающіе слои въ мѣстѣ соприкосновенія изгибаются по типу, упомянутому выше. Наблюдаются также очень мелкіе бѣлые прожилки съ пр. NO 40°, пад. NW оч. крутымъ.

Для изслѣдованія взятъ образецъ амфиболоваго гнейса. Въ препаратѣ весьма отчетливо видно чередованіе слоевъ темныхъ и свѣтлыхъ, хотя, конечно, слои эти не имѣютъ правильнаго развитія, то есть не ограничены параллельными плоскостями, да и вообще не рѣзко разграничены другъ отъ друга. Въ темныхъ слояхъ преобладаетъ въ сильной степени *густо-зеленый амфиболъ* и примѣсь *бурой слюды;* въ свѣтлыхъ слояхъ преобладаютъ *полевые шпаты,* особенно *плагіоклазъ* съ существенною примѣсью *кварца.* Въ амфиболовыхъ слояхъ замѣтная примѣсь пылеобразнаго *кальцита.*

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: 75 . 15 . 89, что соотвѣтствуетъ № 31 манебахскаго двойника; въ одномъ зернѣ опредѣлено двупреломленіе 6,9.

120. Здѣсь два очень маленькіе островка, очевидно, очень недавно, вслѣдствіе пониженія уровня моря, слились въ одинъ сѣдловатый островокъ; сѣдловина изъ галечника поднята надъ уровнемъ моря не болѣе $1^1/_2$ саженъ. На этихъ островкахъ тоже находимъ разнообразные гнейсы; пр. NW 35—40°, пад. NO 35°.

Въ составѣ одного гнейса мы наблюдаемъ также *полевые шпаты* въ аггрегаціи съ *кварцемъ* и самые ничтожные остатки минерала, по общимъ свойствамъ напоминающаго *ромбическій пироксенъ;* онъ погруженъ въ массу вторичнаго минерала, изъ которой мѣстами отчетливо проглядываетъ *темно-бурая слюда.* Въ видѣ исключенія найдено хорошо окристаллизованное

зерно темно-зеленаго *амфибола* съ очень рѣзкимъ плеохроизмомъ (по оси $n_p$ почти безцвѣтный, по оси $n_m$ густой цвѣтъ почти до непрозрачности) и весьма отчетливою спайностью. Небольшая примѣсь *магнетита*.

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: 1) 16 . 74 . 90 и двупреломленіе 6,4, что соотвѣтствуетъ № 33, и 2) 14 . 76 . 90 и двупреломленіе 6,6, что соотвѣтствуетъ № 31 альбитоваго двойника.

121. Высокій крутой островокъ, сложенный изъ темныхъ породъ, переслаивающихся съ отчетливыми гнейсами. Преобладающая гнейсовая порода въ чрезвычайномъ изобиліи содержитъ вкрапленность пирита, химическое разложеніе котораго покрываетъ всѣ поверхности густымъ слоемъ окисловъ желѣза. Въ гнейсовыхъ слояхъ наблюдается пр. NW 35—40°, пад. NO 35°.

Одна изъ изслѣдованныхъ породъ оказывается почти чисто *гиперстеновою*, съ примѣсью темно-бураго *амфибола, буро-красной слюды* и *плагіоклаза*. Въ отраженномъ свѣтѣ чистый изломъ богато вкрапленнаго здѣсь *пирита* отличается необыкновенно чистымъ серебрянымъ блескомъ.

Въ гиперстенѣ опредѣленъ уголъ опт. о.—59°. Плеохроизмъ очень рѣзкій; осевые цвѣта: по $n_g$ зеленоватый, по $n_m$ розоватый, а по $n_p$ густой розовый. Въ нѣкоторыхъ крупныхъ зернахъ рѣзко проявляется перпендикулярная къ оси $n_m$ столь тонкая двойниковая полисинтетическая штриховатость, что ее можно только констатировать внѣ всякаго сомнѣнія, но нельзя даже опредѣлить угла погасанія. Это наблюденіе, которое мнѣ не разъ приходилось дѣлать на ромбическихъ пироксенахъ, на мой взглядъ, можетъ служить свидѣтельствомъ о составленіи индивидовъ ромбическихъ пироксеновъ изъ моноклинныхъ пластинокъ по (010), (а не (100), какъ въ діаллагѣ). Въ одномъ такомъ зернѣ, почти точно перпендикулярномъ къ оптической оси, можно было опредѣлить уголъ опт. о. ок.—60° и осевые цвѣта: по $n_p$ густой розовый, по $n_m$ слегка желтоватый и по $n_g$ чуть зеленоватый. Такимъ образомъ составъ здѣшнихъ гиперстеновъ не вездѣ вполнѣ одинъ и тотъ же.

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: 24 . $67^1/_2$ . 83, что соотвѣтствуетъ № 42 альбитоваго двойника.

Въ другомъ препаратѣ преобладающій минералъ есть *густо-зеленый амфиболъ* и *плагіоклазъ;* довольно большая примѣсь *темно-бурой слюды* и очень немного *гиперстена*.

Въ послѣднемъ уголъ опт. о.—59°, и по оси $n_p$ ясно-розовый цвѣтъ.

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: $22^1/_2$ . $68^1/_2$ . $84^1/_2$, что соотвѣтствуетъ № 41 альбитоваго двойника.

Несмотря на громадное различіе въ составѣ этихъ двухъ породъ, едва ли можно отвергать кровную связь между ними.

Всѣ эти породы, какъ вездѣ въ здѣшнихъ мѣстахъ, густо пересѣчены красными гранитовыми жилами съ крупными индивидами слюды.

*(Окончаніе слѣдуетъ).*

# ЕСТЕСТВЕННЫЯ НАУКИ, ИМѢЮЩІЯ ОТНОШЕНІЕ КЪ ГОРНОМУ ДѢЛУ.

## МИНЕРАЛОГИЧЕСКОЕ и ПЕТРОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНІЕ БЕРЕГОВЪ БѢЛАГО МОРЯ.

Профессора Е. С. Ф е д о р о в а.

*(Продолженіе).*

122. Здѣсь на коренномъ берегу выходятъ скалы подобныхъ же гнейсовыхъ породъ. Пр. NW 25°, пад. NO 35°.

Въ преобладающей почти среднезернистой породѣ мы наблюдаемъ составъ изъ *зеленаго амфибола*, отчасти въ скопленіяхъ вмѣстѣ съ *темнобурою слюдою*, и *плагіоклаза* съ небольшою примѣсью *кварца*. Примѣсь *цоизитоваго* минерала, а также *ильменита*, кругомъ окаймленнаго *сфеномъ*. Послѣдній встрѣчается и въ отдѣльныхъ очень мелкихъ зернышкахъ чрезвычайно неправильной формы (какъ обыкновенно, со слабымъ, но яснымъ плеохроизмомъ въ буроватыхъ цвѣтахъ). Въ видѣ большой рѣдкости для здѣшнихъ мѣстъ, въ препаратѣ замѣчено одно довольно крупное зернышко округленной формы съ яснымп свойствами *циркона* (безцвѣтность, одноосность и положительный знакъ; очень высокое преломленіе и двупреломленіе).

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: $7^1/_2 . 82^1/_2 . 90$ и двупреломленіе 7,3, что соотвѣтствуетъ № 25 альбитоваго двойника. Въ цоизитовомъ минералѣ наблюдается, но, конечно, очень грубо, очень большой уголъ опт. о. (близкій къ 90°).

123. На островкахъ развиты отчетливо слоистые, но разнообразные гнейсы; пр. NW 30°, пад. NO 35°. На большомъ островѣ, лежащемъ посрединѣ, наблюдается весьма крѣпкій бѣлый гнейсъ и на немъ много охристыхъ налетовъ. Небольшіе прослойки темной породы.

Изслѣдованіе бѣлаго гнейса показало весьма обыкновенный составъ для микроклиновой разности; однако, въ зернахъ полевыхъ шпатовъ здѣсь отчетливо наблюдаются вростки полевыхъ шпатовъ другого состава (*ми-*

*кропертитъ)*. Также въ нѣкоторыхъ плагіоклазахъ наблюдается слабая слоистость. Нельзя не отмѣтить, что и здѣсь въ препаратѣ найдено одно зерно *циркона* (провѣрено на одноосность и положительный знакъ).

Замѣчается, что зерна *кварца* и рѣдкія пластинки *темно-бурой слюды* и даже продолговатыя зернышки *магнетита* вытянулись по направленію гнейсовой сланцеватости.

Въ другомъ препаратѣ въ общемъ совершенно то же, но зерна циркона, очень мелкія, попадаются чаще. Замѣчено, кромѣ почти постоянно встрѣчающагося цоизитоваго минерала (съ крайне малымъ двупреломленіемъ), одно зерно эпидота съ очень высокимъ двупреломленіемъ и характернымъ плеохроизмомъ.

Для двойника микроклина довольно грубо получено: 19.71.88 и двупреломленіе 6,2.

Для опредѣленія плагіоклаза найдено: $14^1/_2.75^1/_2.89$, что соотвѣтствуетъ № 31 альбитоваго двойника.

Въ породѣ темныхъ слоевъ преобладающимъ минераломъ является *густозеленый амфиболъ* съ просвѣчивающими остатками діаллаговиднаго *пироксена*, *плагіоклазъ*, много *кварца*; примѣсь *цоизитоваго* минерала, *магнетита*.

Для трехъ опредѣленій плагіоклаза получены числа: 1) $24^1/_2.67.83$ и двупреломленіе 6,8, что соотвѣтствуетъ № 43 альбитоваго двойника, 2) $23^1/_2.67.85$ и двупреломленіе 6,7, что соотвѣтствуетъ № 42 альбитоваго двойника и 3) $22.68^1/_2.84^1/_2$ и двупреломленіе 6,9, что соотвѣтствуетъ № 40 альбитоваго двойника.

Въ цоизитовомъ минералѣ констатированъ очень большой уголъ опт. о. (близкій къ $90^0$) при очень маленькомъ двупреломленіи.

124. Небольшая лудка. Здѣсь видно переслаиваніе желѣзистаго и сѣраго гнейсовъ; поверхность покрыта пленкой окисловъ желѣза. Пр. NW $20^0$, пад. NO $40^0$. Направленіе шрамовъ приблизительно совпадаетъ съ направленіемъ самаго мыса.

125. Въ глубинѣ Таръ-губы на западномъ берегу замѣчаемъ особую, страннаго вида, крѣпкую породу зеленоватаго цвѣта. Она, какъ это здѣсь обычное явленіе, сглажена и покрыта шрамами съ пр. NW 25—$30^0$.

Изслѣдованіе показало, что эта порода есть существенно *скаполитовая*, всѣ остальные минералы—*эпидотъ*, весьма разорванные остатки *зеленаго амфибола*, ничтожные обрывки *плагіоклаза* играютъ второстепенную роль, и только *кварцъ*, очевидно вторичный, представленъ въ большемъ развитіи (Табл. III, фиг. 125).

Скаполитъ, самъ по себѣ вторичный, отчасти безукоризненно свѣжъ, образуетъ водянопрозрачные кристаллы съ прекрасною спайностью по тетрагональной призмѣ, отчасти же разложился и замѣстился неоднороднымъ пластинчатымъ минераломъ, почти не дѣйствующимъ на поляриз. свѣтъ Замѣчательно обиліе округленныхъ зернышекъ буровато-краснаго минерала съ громаднымъ преломленіемъ и двупреломленіемъ и проявля-

ющимъ очень рѣзкій плеохроизмъ, начиная отъ слабаго до весьма густого буро-краснаго цвѣта. Благодаря всѣмъ этимъ особенностямъ, онъ не поддается точному оптическому изученію, и не безъ нѣкотораго сомнѣнія можно только констатировать, что онъ двуосный. Отъ рутила онъ отличается меньшимъ двупреломленіемъ (такъ какъ видны цвѣта не выше IV порядка), и вообще подходитъ къ свойствамъ *сфена*, но на зернахъ послѣдняго я никогда не наблюдалъ столь рѣзкаго плеохроизма. Изрѣдка вкрапленность *кальцита*.

Въ скаполитѣ (конечно, провѣрена одноосность и отрицательный знакъ) двупреломленіе опредѣлено 25,1.

Для плагіоклаза лишь довольно грубо удалось получить числа: 24.70.77, что соотвѣтствуетъ № 40—45 альбитоваго двойника.

Посрединѣ губы, въ видѣ длиннаго мыса, выступаютъ бараньи лбы, сложенные изъ темной, отчетливо-гнейсовидной породы.

Въ двухъ препаратахъ, сдѣланныхъ изъ этихъ породъ, замѣчено только то различіе, что одна представляетъ безукоризненно свѣжій аггрегатъ *свѣтло-зеленаго амфибола, темно-бурой слюды* параллельными, хотя и неправильно образованными полосами, тянущимися въ преобладающемъ аггрегатѣ *плагіоклаза*; въ другомъ препаратѣ минералы подверглись значительнымъ вторичнымъ измѣненіямъ.

Въ измѣненной породѣ наблюдается чувствительная каолинизація и мусковитизація полевыхъ шпатовъ, а также превращеніе амфибола въ неоднородный серпентинохлоритовый аггрегатъ зеленоватаго цвѣта и незначительное новообразованіе *кварца*. Въ препаратѣ замѣчается также еще болѣе густой темно-бурый цвѣтъ слюды, которая отчасти также замѣщена хлоритовымъ минераломъ; въ общемъ пропорція темныхъ минераловъ въ этомъ препаратѣ меньше. Главною же и непонятною мнѣ особенностью этой породы является ноздреватость амфибола; отчасти ноздри, выполненныя также полевыми шпатами, имѣютъ округленную, но большею частью продолговатую форму, а крупныя зерна амфибола распадаются черезъ это въ разрѣзѣ на множество мелкихъ продолговатыхъ индивидовъ. Конечно, это гораздо отчетливѣе наблюдается въ свѣжей породѣ.

Для опредѣленія плагіоклаза въ разныхъ препаратахъ получены числа: 1) 19.71.90, что соотвѣтствуетъ № 36, и 2) $21^1/_2$.69.89, что соотвѣтствуетъ № 39—40 альбитоваго двойника.

126. Здѣсь, въ самой глубокой части Таръ-губы, снова видимъ развитіе разнообразныхъ отчетливо-слоистыхъ гнейсовъ съ пологимъ пад. въ сторону NO. Выдается мысокъ съ крупнозернистымъ гранатовымъ гнейсомъ: пр. NW 20°, пад. NO 15°.

Даже въ шлифѣ попались громадныя зерна *граната*, напр., въ одномъ препаратѣ такое зерно занимаетъ едва ли не большую часть препарата, хотя рядомъ имѣются и весьма мелкія зерна. Кромѣ граната, значительно преобладающимъ минераломъ является *кварцъ* въ очень крупныхъ и не-

правильныхъ зерныхъ, и скорѣе какъ бы въ промежуткахъ тоже довольно крупныя зерна *ортоклаза* и болѣе мелкія зернышки тонко-полосчатаго плагіоклаза. Примѣсь темно-бурой слюды. Немного вкрапленнаго *пирита* и *магнетита*, а также вторичной *безцвѣтной слюды*. Сложеніе скорѣе гранитовидное; не замѣчается и слѣда гнейсовой сланцеватости.

Въ ортоклазѣ двупреломленіе найдено 6,8.

127. Здѣсь по берегамъ развиты разнообразные гнейсы, свѣтлые и въ особенности гранатовые; положеніе слоевъ пологое, волнистоизогнутое. Наблюдается большое число красныхъ гранитовыхъ жилъ, а также жилъ чисто кварцевыхъ.

Изслѣдованіе одного образца показало, что порода составлена главнымъ образомъ изъ *криптопертита* съ *кварцемъ*. Самая ничтожная примѣсь *зеленаго амфибола*, *магнетита* и почти слѣды *темно-бурой слюды*. Изрѣдка зернышки *цоизитоваго* минерала. Любопытно полное отсутствіе слѣдовъ плагіоклаза.

Конечно, здѣсь главный интересъ вызвалъ криптопертитъ. Въ немъ тонкое сростаніе достигло той степени, что еще замѣчаются слѣды полосчатости, но самъ сложный и неоднородный кристаллъ можетъ уже подвергнуться оптическому изученію какъ кристаллъ однородный. Какъ и нужно было ожидать, оптическія свойства весьма варьируютъ отъ одного зерна къ другому: очевидно, они зависятъ отъ болѣе или менѣе случайной пропорціи составныхъ полевыхъ шпатовъ; однако, уголъ оптическихъ осей во всѣхъ зернахъ найденъ очень большимъ. Колебанія въ этомъ углѣ наблюдались въ предѣлахъ отъ—84° до $+$ 85°; чаще всего уголъ оказывался отъ—85° до 90°. Двупреломленія въ двухъ случаяхъ опредѣлены 6,7 и 6,8.

Еще интереснѣе было констатировать и изучить *псевдохроизмъ* и *псевдодихроизмъ*, о чемъ мною было составлена спеціальная статья [1]). Псевдохроизмъ улавливается и непосредственно, такъ какъ зерна, состоящія изъ безцвѣтныхъ пластинокъ полевыхъ шпатовъ, оказываются мнимо окрашенными въ бурый цвѣтъ. Но гораздо отчетливѣе какъ этотъ псевдохроизмъ, такъ и дихроизмъ наблюдается при употребленіи надъ зеркальцемъ узкой діафрагмы, чтобы по возможности воспользоваться только параллельнымъ пучкомъ лучей. Тогда непосредственно доказывается, что это явленіе не обусловливается дѣйствительною абсорбціею. Въ срединѣ поля зрѣнія криптопертитъ окрашивается бурымъ цвѣтомъ, и если продвинуть препаратъ къ краю поля зрѣнія (и этимъ обнаружить выходящіе лучи косого положенія), то мы увидимъ то же зерно окрашеннымъ дополнительнымъ, то есть изумрудно-зеленымъ цвѣтомъ. Въ упомянутой статьѣ дано и простое теоретическое объясненіе этого явленія. Точнѣе было бы сказать, что я сначала теоретически вывелъ это явленіе, исходя изъ

[1]) Ueber Pseudochroismus und Pseudodichroismus. *Tschermak's* Mineralogische Mittheil. *14*, 569—571.

изслѣдованія того, что произойдетъ въ сложной средѣ изъ громаднаго количества очень тонкихъ пластинокъ разнаго показателя преломленія, а затѣмъ поставилъ наблюденія въ условія, требующіяся теоріей, и она вполнѣ подтвердилась. Безъ теоретическаго разсмотрѣнія не пришло бы и въ голову поставить наблюденія въ необходимыя для того условія.

128. (За мысомъ Шамбачъ). По берегу прослѣживаются преимущественно гранатовые гнейсы; въ нѣкоторыхъ изъ нихъ гранатъ вкрапленъ въ очень большомъ количествѣ. Пр. NW 30°, пад. въ сторону NO то болѣе крутое, то болѣе пологое.

Въ одномъ препаратѣ наблюдается гранатовый гнейсъ (?) довольно обыкновеннаго состава. Здѣсь весьма преобладаетъ *кварцъ* въ крупныхъ и неправильныхъ зернахъ, *гранатъ* то крупными, то мелкими зернами чрезвычайно неправильной формы и какъ бы пронизанный кварцемъ; наконецъ, въ связи съ зернами кварца, много мутнаго *полевого шпата* въ простыхъ индивидахъ (не замѣчено и слѣда плагіоклаза); въ качествѣ рѣдкой примѣси иголочки темно-бураго *рутила*. Но что особенно странно, и мнѣ пришлось видѣть впервые, это скелетообразные кристаллы *пирита*. Насколько можно разсмотрѣть, иголочки, изъ которыхъ слагаются эти скелетообразныя образованія, идутъ въ трехъ направленіяхъ подъ прямымъ угломъ (то есть перпендикулярно къ гранямъ куба). Наконецъ въ препаратѣ въ небольшомъ количествѣ разсѣяны пластинки *темно-бурой слюды*.

Но другой препаратъ оказался совершенно своеобразнаго состава: изъ *граната, силлиманита, микропертита* и *кварца* съ примѣсью *темно-бурой слюды* и зеренъ, а также иголъ *рутила*.

Гранатъ частью въ громадныхъ зернахъ и опять пронизывается кварцемъ, а по сосѣдству со скопленіями силлиманита пронизанъ тонкими иголочками послѣдняго. Въ сдѣланномъ другомъ препаратѣ силлиманитъ является даже преобладающимъ минераломъ и отчасти является въ видѣ грандіозныхъ, всегда вытянутыхъ въ извѣстномъ направленіи кристалловъ. Между силлиманитомъ, свободно выкристаллизовавшемся въ массѣ кварца, и тѣмъ же минераломъ, включенномъ въ гранатѣ, громадная разница въ величинѣ и формѣ индивидовъ; свободно окристаллизованный представляетъ очень толстыя призмы, отчасти, конечно, и болѣе тонкія, а въ гранатѣ силлиманитъ является включеннымъ въ видѣ волосковъ, иногда въ громадномъ числѣ.

По случайному расположенію индивидовъ силлиманита нельзя было точно опредѣлить уголъ оптическихъ осей. Лучше всего это было сдѣлать въ тонкой призмочкѣ, вросшей въ гранатъ, гдѣ этотъ уголъ опредѣленъ очень грубо около + 30°. Затѣмъ, конечно, силлиманитъ проявляетъ высокое преломленіе, почему оптическое изслѣдованіе въ средѣ граната очень удобно; къ сожалѣнію, только именно въ гранатѣ его волоконца почти сплошь весьма тонки. Въ общемъ нѣсколько разъ повторенное опредѣленіе угла опт. о. давало числа въ предѣлахъ отъ + 36 до + 40°. Измѣ-

реніе двупреломленія, благодаря чрезвычайной неоднородности въ толщинѣ зеренъ силлиманита, тоже не могло быть произведено точно: приближенно эта величина вдвое больше, чѣмъ у кварца.

Въ микропертитѣ (?) можно было замѣтить, что очень густо расположенные параллельные вростки образуютъ не пластинки, а скорѣе волоконца; однако, несмотря на густоту, оптическое изслѣдованіе идетъ довольно чисто и получается уголъ опт. о. около—70°, то есть такой же, какъ въ чистомъ ортоклазѣ. Поэтому за главную среду этого микропертита мы должны принять ортоклазъ; природа же вростковъ остается неизвѣстною.

129. На мысу подъ значительною террасою изъ валуновъ небольшой выходъ гранатоваго гнейса съ очень пологимъ напластованіемъ.

Изслѣдованіе показываетъ чрезвычайную близость этой породы къ предыдущей; однако, можно отмѣтить и нѣкоторыя особенности.

Здѣсь также зерна *граната* съ крайне сложными очертаніями рѣзко выступаютъ посреди тонкозернистой *кварцево-полевошпатовой* массы, содержащей и небольшую примѣсь *темно-бурой слюды*, а кое-гдѣ и призмы *силлиманита*, отчасти замѣстившагося вторичнымъ веществомъ; также наблюдается примѣсь иголочекъ *рутила*, въ общемъ очень мало прозрачнаго, и *циркона* въ видѣ округленныхъ совершенно безцвѣтныхъ зеренъ. Здѣсь также въ зернахъ граната наблюдаются волокна силлиманита, но расположеннаго не густо.

Но здѣсь составъ полевыхъ шпатовъ гораздо разнообразнѣе, такъ какъ кромѣ, можетъ быть, преобладающаго *микропертита*, совершенно одинаковыхъ свойствъ съ № 128, ясно выдѣляются изрѣдка мелкія зернышки *микроклина* и нерѣдко попадаются также зерна *плагіоклаза*.

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: 5.85.88 и двупреломленіе 7,0, что соотвѣтствуетъ № 22 альбитоваго двойника. Въ другомъ зернѣ плагіоклаза видна еще большая близость оптической оріентировки двухъ индивидовъ и, слѣдовательно, еще большая близость къ № 18.

Въ нѣкоторыхъ зернахъ микропертита наблюдаются не игольчатые вростки, а правильно оріентированные маленькіе кристаллики, конечно, отличающіеся по оптическимъ свойствамъ отъ ортоклаза, въ который они вросли.

130. Продолженіе тѣхъ же гнейсовыхъ породъ въ видѣ скалъ, открывающихся въ глубинѣ лѣса и выходящихъ къ морю въ видѣ значительнаго утеса. Напластованіе весьма пологое (видно слабое пад. въ сторону N). Вертикальная отдѣльность съ пр. NO 60°.

Дальше внутри губы идутъ берега низкіе, и скалистыя обнаженія отсутствуютъ.

131. На противоположной сторонѣ губы скалы такихъ же гнейсовъ. Въ напластованіи очень пологомъ наблюдается небольшая волнистая изогнутость. Возвышенность поднимается въ видѣ нѣсколькихъ террасъ.

Составъ этого *гранатово-криптопертитоваго* гнейса съ *силлимани-*

*томъ* сходится съ только что описаннымъ № 129; наиболѣе варьируетъ въ количествѣ *темно-бурая слюда*, вовсе отсутствующая въ одномъ препаратѣ. Кромѣ того, замѣчена вкрапленность *пирротина*.

Въ криптопертитѣ многократно опредѣлялась величина двупреломленія, но результаты оказались довольно близкими: такъ, въ одномъ препаратѣ опредѣлено 5,7, а въ другомъ два раза 5,4; напротивъ того, уголъ опт. о. оказывается весьма перемѣненъ. Это особенно рѣзко демонстрируется на фиг. $131_1$, Табл. III, гдѣ въ одной части кристалла къ препарату перпендикулярна оптическая ось, тогда какъ другая часть того же кристалла сильно освѣщена.

Въ микропертитѣ, то есть собственно въ ортоклазѣ, заключающемъ правильно расположенныя включенія другихъ полевыхъ шпатовъ, уголъ отп. о.—60, а величина двупреломленія 5,4.

Наиболѣе же интереснымъ объектомъ наблюденія былъ здѣсь силлиманитъ, также представленный болѣе крупными призмами въ самой породѣ и тончайшими иголочками въ гранатѣ. Призмы въ значительной степени подвергаются метаморфизаціи, а сохранившіяся части образуютъ петли, напоминающія извѣстныя петли оливина. Въ силлиманитѣ двупреломленіе найдено 21,6; если въ вертикальное положеніе привести ось его призмы, то отчетливо раскрывается квадратное ихъ сѣченіе. Вторичный минералъ, образовавшійся изъ силлиманита, отличается какъ малымъ преломленіемъ, такъ и малымъ двупреломленіемъ, но при этомъ весьма неоднороднымъ, такъ какъ замѣчаются полоски почти изотропныя. Въ отчетливыхъ частяхъ этого вторичнаго минерала (когда ось $n_m$ приведемъ въ вертикальное положеніе) опредѣлено двупреломленіе ок. 8,0, и, значитъ, оно немного меньше, чѣмъ у кварца. Иногда его слои рѣзко разграничиваются и напоминаютъ слои агата (Табл. III, фиг. $131_2$).

132. Западный берегъ Пильской губы, на протяженіи около 50 саж., заваленъ громадными валунами, а внутри берега обнажается валунный песокъ; онъ образуетъ террасу, поднимающуюся не меньше 4 саженъ.

133. И здѣсь, въ концѣ губы, скалы тѣхъ же гнейсовъ. Напластованіе весьма неясно и представляется близкимъ къ горизонтальному.

Въ составѣ также наблюдается *ортоклазъ* и особенно *микропертитъ*, *гранатъ*, *кварцъ*, *темно-бурая слюда*. Рѣдкая примѣсь *циркона*.

Здѣсь кварцъ особенно преобладаетъ и образуетъ много крупныхъ, вытянутыхъ по гнейсовой слоистости индивидовъ, весьма близко оріентированныхъ другъ къ другу. Случайно въ препаратѣ индивиды кварца ошлифованы близко перпендикулярно къ оптической оси, почему значительная часть препарата представляется темной. Для двупреломленія въ полевомъ шпатѣ получено максимумъ 6,7, а въ углѣ опт. о. получены колебанія отъ —77 до —80.

134. Небольшой островокъ представляетъ распавшуюся скалу гнейса. Сланцеватость неясная; приблизительно пр. NW 10°, пад. 60° въ сторону O

135. Скалы породы, представляющейся вполнѣ массивною, гранитовидною. Видна лишь отдѣльность съ пр. NW $10^0$, почти вертикальная.

Въ составѣ наблюдаются: *кварцъ*, *ортоклазъ*, *плагіоклазъ* и *темно-бурая слюда;* много вторичнаго *мусковита;* примѣсь *цоизитоваго* минерала.

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: 1) $18^1/_2 . 71^1/_2 . 89$ [1]), что соотвѣтствуетъ № 36 альбитоваго двойника, и 2) 19 . 71 . 87, то есть существенно то же, и двупреломленіе 6,5.

136. Скалы гранатоваго гнейса. Напластованіе неотчетливо; признаки пологаго пад. въ сторону О. Посреди гранатоваго видны прослойки желѣзисто-песчаниковиднаго гнейса съ налетами.

Въ одномъ изъ препаратовъ, необычайно изобилующемъ содержаніемъ *граната*, мы наблюдаемъ обыкновенный составъ изъ *микропертита*, *ортоклаза*, *кварца*, съ примѣсью *темно-бурой слюды*. Очень рѣдки зернышки *циркона*. Для микропертита получена величина двупреломленія 6,0. Любопытно нахожденіе этого минерала въ лучистомъ видѣ (Табл. III, фиг. $136_1$).

Въ другой, весьма крупнозернистой, породѣ *гранатъ* образуетъ родъ жилки; какъ сама жилка, такъ и прилегающія къ ней части до такой степени густо пронизаны тончайшими волокнами *силлиманита*, что получается родъ ваты или войлока изъ этого минерала; иногда эти волокна и иглы расположены болѣе правильными полосами, отчасти столь густо, что какъ бы исчезаетъ то вещество (*кварцъ*, *ортоклазъ*), въ коемъ расположились волокна, и въ результатѣ получается почти однородный громадный кристаллъ, а въ сущности, полоса силлиманита. Другою особенностью является присутствіе громадныхъ кристалловъ *плагіоклаза* съ очень тонкою двойниковою штриховатостью (Табл. III, фиг $136_2$).

Для опредѣленія послѣдняго получены числа: $3^1/_2 . 86^1/_2 . 88$, что соотвѣтствуетъ № 21 альбитоваго двойника (двупреломленіе 6,8). Въ силлиманитѣ нельзя было точно опредѣлить уголъ оптич. о., но ясно констатированъ сравнительно небольшой уголъ съ положительною биссектрисою.

137. За лощинкой, въ которой обнажается терраса, составленная изъ валуновъ и имѣющая около $2^1/_2$ саж. высоты, появляются высокіе увалы, состоящіе изъ массивной темной среднезернистой породы. Она въ изобиліи пересѣчена красными гранитовыми жилами съ крупною слюдою.

Порода оказывается въ такой высокой мѣрѣ вывѣтрившеюся, что почти не остается слѣдовъ первичныхъ минераловъ; а образовавшіеся вторичные образуютъ уже не псевдоморфозы, а болѣе или менѣе самостоятельныя скопленія.

Здѣсь кварца вовсе не замѣчено, ни первичнаго, ни вторичнаго. Но видно, что въ первоначальный составъ главнымъ образомъ входили полевые шпаты, преимущественно *плагіоклазъ*, и окрашенный минералъ, оче-

[1]) Этотъ искривленный плагіоклазъ подробно описанъ въ статьѣ: „Послѣдніе шаги въ дѣлѣ универсально-оптическихъ изслѣдованій“. При этомъ еще разъ провѣрено, что ось искривленія есть [100] старой, [001] новой установки. (Зап. Имп. Минер. Общ. **40**, 221).

видно, *темно-бурая слюда*, отъ котораго, впрочемъ, сохранились и слѣды, посреди замѣстившаго его *хлорита*, раскинувшагося въ породѣ прихотливыми группами изъ довольно крупныхъ индивидовъ. Въ числѣ вторичныхъ минераловъ имѣется и *кальцитъ*, въ видѣ нѣсколькихъ небольшихъ скопленій, а наиболѣе обильно образовавшимся вторичнымъ минераломъ является *безцвѣтная слюда*, отъ едва различимой величины до довольно крупныхъ пластинокъ, пронизывающихъ почти недѣйствующую на поляризованный свѣтъ массу безцвѣтнаго вторичнаго вещества. Примѣсь *циркона* ничтожная; но замѣчательна большая примѣсь *апатита*, отчасти въ видѣ гексагональныхъ призмъ, а большею частью въ менѣе отчетливыхъ формахъ; такого значительнаго количества этой примѣси мнѣ еще не приходилось видѣть. Интереснѣе же всего было встрѣтить крупное зерно минерала, который можно было изучить въ оптическомъ отношеніи довольно подробно, но не удалось отнести къ какимъ-либо извѣстнымъ минераламъ.

Этотъ минералъ двуосенъ, окрашенъ буроватымъ цвѣтомъ и проявляетъ плеохроизмъ. Уголъ оптич. о. +80; осевые цвѣта: по $n_p$ свѣтложелтый, по $n_g$ бурый, по $n_m$ бурый, но темнѣе предыдущаго. Преломленіе и двупреломленіе не велико, но больше, чѣмъ у полевыхъ шпатовъ; строеніе его не вполнѣ однородное, такъ что сначала казалось, что онъ состоитъ изъ слоевъ (оптическая ось $n_m$ оказалась общею), но потомъ оказалось, что другія оси не совпадаютъ. Послѣднее можетъ представлять случайность. Ближе всего его было бы отнести къ ромбическимъ пироксенамъ, но, насколько можно судить, преломленіе его меньше. Наиболѣе же интересно, что этотъ минералъ вовсе не проявляетъ второй оптической оси; приближаясь къ положенію этой оси, онъ окрашивается буроватымъ цвѣтомъ и проявляетъ при вращеніи столика освѣтленіе и погасаніе. Это можетъ зависѣть или отъ отъ очень сильной дисперсіи (этому противорѣчитъ отсутствіе синеватаго окрашиванія), или отъ оптической неоднородности (но оптическія плоскости симметріи весьма отчетливы).

Весьма любопытны свойства хлорита, замѣщающаго темную слюду. При очень маломъ двупреломленіи, приближающемъ его къ изотропности, едва можно уловить одноосность и отрицательный знакъ; однако, дисперсія осей для разныхъ цвѣтовъ очень велика. Это довольно обыкновенныя свойства клинохлора; но только рѣзкаго плеохроизма, какъ здѣсь, мнѣ едва ли приходилось видѣть въ зеленыхъ хлоритахъ. Осевые цвѣта: по $n_p$ чуть желтоватый, а по двумъ другимъ осямъ довольно густой зеленый.

Въ безцвѣтной слюдѣ уголъ опт. о. близокъ къ —40, какъ въ обыкновенныхъ разностяхъ мусковита, и притомъ плоскость опт. о. перпендикулярна къ главной плоскости симметріи.

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: $17^1/_2$ . 73 . 88, что соотвѣтствуетъ № 35 альбитоваго двойника.

Возстановляя эту породу, мы должны видѣть въ ней біотитовый анде-

зинитъ, а можетъ быть и біотитовый сіенитъ, если признать, что сильная мусковитизація свидѣтельствуетъ о существенномъ первоначальномъ содержаніи ортоклаза.

138. (Островъ Будра). Здѣсь развиты неясно-гнейсовидныя породы съ пологимъ, повидимому, напластованіемъ. Выходы образуютъ бараньи лбы. На нихъ борозды имѣютъ направленіе NW20°.

На мысу выходитъ песчаниковидный гнейсъ, переслаивающійся съ краснымъ гнейсомъ (?), впрочемъ, на видъ массивнымъ.

Въ послѣднемъ наблюдается составъ изъ *микропертита*, *кварца*, *темно-бурой слюды* и *микроклина* (Табл. III, фиг. 138).

Двупреломленіе послѣдняго найдено 5,5.

Въ составѣ другого препарата найдены *плагіоклазы* и притомъ съ двумя различными показателями преломленія, много *кварца* и *темно-бурой слюды*. Небольшая примѣсь *цоизитоваго* минерала и *апатита*.

Для плагіоклаза съ меньшимъ показателемъ преломленія получено: $20^1/_2 . 70 . 85$ и двупреломленіе 7,5, что соотвѣтствуетъ № 38, а для плагіоклаза съ большимъ показателемъ преломленія получено: 31 . 61 . 78, что соотвѣтствуетъ № 50 альбитоваго двойника.

Въ составѣ третьяго препарата найдены: *плагіоклазъ*, *кварцъ*, *темно-бурая слюда*, *зеленый амфиболъ* и немного *гиперстена*.

Въ послѣднемъ опредѣлены осевые цвѣта: по $n_p$ — розовый, по $n_g$ зеленоватый.

Для опредѣленія плагіоклаза получено: 1) $17^1/_2 . 72^1/_2 .$ ок. 90, что соотвѣтствуетъ № 35, и 2) $22 . 68^1/_2 . 85$ и двупреломленіе 7,5, что соотвѣтствуетъ № 40 альбитоваго двойника.

Наконецъ, въ четвертомъ препаратѣ найдено большое содержаніе *гиперстена* при одинаковости общаго состава съ предыдущимъ и несомнѣннымъ содержаніемъ *ортоклаза* и *микропертита* (при значительномъ содержаніи *кварца* и небольшомъ *буро-зеленаго амфибола*). Всегда примѣсь *магнетита*.

Въ немъ для опредѣленія плагіоклаза получены числа: 18 . 72 . 96 и двупреломленіе 5,8 (?), что соотвѣтствуетъ № 36 альбитоваго двойника.

Въ гиперстенѣ опредѣленъ уголъ опт. о. $-57^1/_2$ и осевые цвѣта: по $n_p$ густой коричнево-розовый, $n_m$ почти безцвѣтный, $n_g$ голубовато-зеленоватый. Этотъ минералъ очень легко химически измѣняется съ образованіемъ вторичнаго неоднороднаго вещества зеленаго цвѣта.

Въ ортоклазѣ опредѣленъ уголъ опт. о. 73°; въ немъ очень мало полевошпатовыхъ врастковъ, указывающихъ на микропертитовое сложеніе.

139. Снова бараній лобъ сѣрой гнейсовой породы. Грубыя борозды въ направленіи NW 15°.

Порода по составу весьма близка къ предыдущей. Существенная разница наблюдается въ отсутствіи гиперстена, но въ значительномъ развитіи вторичнаго зеленаго, слегка дихроичнаго, минерала, по сложенію

котораго можно думать объ его происхожденіи изъ гиперстена. Маленькая примѣсь *сфена*.

Плагіоклазъ могъ быть опредѣленъ, только довольно грубо; получены числа: 1) 30 . 61 . 83, что соотвѣтствуетъ № 47, и 2) 27 . 67 . 78, что соотвѣтствуетъ № 46 альбитоваго двойника.

Такъ какъ вторичный зеленый минералъ частями довольно однороденъ, то могло быть опредѣлено двупреломленіе, оказавшееся ок. 16,0.

Въ одномъ зернѣ однороднаго полевого шпата предѣленъ уголъ опт. о. ок. 90° и двупреломленіе 6,5.

140. Сглаженныя скалы на видъ чисто массивной породы.

Въ составѣ найдены *плагіоклазъ*, *кварцъ*, много *гиперстена* и *темно-бурой слюды;* нерѣдкая примѣсь *цоизитоваго* минерала.

Въ гиперстенѣ опредѣленъ уголъ опт. о. —50° и осевые цвѣта: по $n_p$ густой розовый, по $n_m$—желтоватый, близкій къ безцвѣтности, по $n_g$ зеленоватый.

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: 32 . 61 . 78 и двупреломленіе 8,3, что соотвѣтствуетъ № 50 альбитоваго двойника.

Съ ближайшаго островка опредѣлена существенно та же порода. Различіе въ очень маломъ содержаніи гиперстена; впрочемъ, и для плагіоклаза получены иныя числа, а именно: 1) $22^1/_2$ . $67^1/_2$ . 88 и двупреломленіе 7,3, что соотвѣтствуетъ № 39 альбитоваго двойника, и 2) 22 . $68^1/_2$ . $87^1/_2$ и двупреломленіе 7,0; то же.

Вездѣ примѣсь *магнетита* и *пирита*.

141. Здѣсь мы наблюдаемъ незамѣтный переходъ отъ темной массивной породы въ свѣтлую.

Въ составѣ преобладающими являются *полевые шпаты* и *кварцъ;* первые представлены *ортоклазомъ* и *микроклиномъ*, очень рѣдко *плагіоклазомъ*. Примѣсь *темно-бурой слюды* и *магнетита*.

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: 14 . 76 . 88, что соотвѣтствуетъ № 5 альбитоваго двойника (двупреломленія измѣрить не удалось, но прямо можно видѣть, что оно незначительно, ниже, чѣмъ у кварца).

Какъ обыкновенно, микроклинъ обладаетъ полною свѣжестью, а остальные полевые шпаты весьма мутны.

Бросается въ глаза вытянутость и сглаженность береговыхъ наволоковъ, что, конечно, находится въ связи съ дѣятельностью льда въ послѣднее время. Ледниковыя борозды почти меридіональны.

Порода пересѣчена красными гранитовыми жилами до 8 вершковъ въ толщину; пр. NO 80°; въ нихъ громадные кристаллы ортоклаза и темной слюды. Средина жилы свѣтлѣе.

142. Въ глубинѣ бухты видна темная лѣсная гора. По наволоку же прослѣживается гранатовый гнейсъ съ пологимъ напластованіемъ. Въ одномъ мѣстѣ замѣчена вертикальная жила плотной породы темно-зеленаго цвѣта около 8 вершковъ въ толщину, съ пр. NW 50°.

Изслѣдовано нѣсколько образцовъ.

Гранатовый гнейсъ оказывается содержащимъ *силлиманитъ* и вообще представляетъ большую близость къ породѣ № 131; даже замѣчается сходство въ томъ, что, встрѣчаясь въ породѣ въ болѣе крупныхъ призмахъ, силлиманитъ въ гранатѣ является въ видѣ тонкихъ волоконецъ.

Въ микропертитѣ опредѣлено двупреломленіе 5,1.

Въ другой разности гнейса нѣтъ ни граната, ни силлиманита, и кромѣ *полевыхъ шпатовъ* и *кварца* представлена только *темно-бурая слюда*. Но зато здѣсь и много *плагіоклаза*. Примѣсь *пирита* и *магнетита*.

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: 1) $18^1/_2$ . 72 . $84^1/_2$ и двупреломленіе 6,9, что соотвѣтствуетъ № 37, и 2) 20 . 70 . 90 и двупреломленіе 7,0, что соотвѣтствуетъ № 36 альбитоваго двойника (при грубости опредѣленій результаты можно считать тождественными).

Что касается породы жилы, то минералогическое и петрографическое изслѣдованіе ея натыкается на непреодолимыя трудности. Конечно, можно бы произвести валовой анализъ, но что намъ можетъ дать этотъ анализъ для столь сложнаго вещества; раздѣлить же на составныя части, по крайней мѣрѣ, механическимъ путемъ, не представляется возможнымъ какъ вслѣдствіе крайней тонкозернистости, такъ и вслѣдствіе самыхъ сложныхъ сростаній и неоднородности индивидовъ.

Простое разсматриваніе при болѣе значительныхъ увеличеніяхъ даетъ намъ немного, а именно слѣдующее:

Преобладающимъ минераломъ является минералъ изотропный, въ видѣ крайне мелкихъ зернышекъ, и притомъ зернышекъ со сложными контурами, хотя, въ общемъ, и приближающихся къ изометричности. Показатель преломленія долженъ быть довольно большой, но значительно меньше, чѣмъ у граната. Изъ всѣхъ извѣстныхъ мнѣ минераловъ, эти зернышки ближе всего напоминаютъ периклазъ Богословскаго округа, но и здѣсь замѣчаемъ существенное различіе и притомъ въ двухъ отношеніяхъ: 1) по неправильности формъ и отсутствію оптическихъ аномалій, а 2) по сопровождающимъ минераламъ: тамъ послѣдніе представлены почти исключительно опаломъ (почему порода сплошь не дѣйствуетъ на поляр. свѣтъ, если не считать иногда встрѣчающихся проявленій оптическихъ аномалій); здѣсь между сопровождающими минералами можно отличить слюдообразный, иногда въ видѣ хорошо образованныхъ безцвѣтныхъ пластинокъ, а даже (рѣдко) двойниковыхъ пластинокъ, какъ это свойственно слюдамъ, клинтонитамъ и пр. Но, насколько можно судить, двупреломленіе значительно слабѣе слюдъ (точно нельзя измѣрить за отсутствіемъ эталона для сравненія), такъ какъ почти не встрѣчается поляризаціонной окраски выше оранжеваго цвѣта. Конечно, это можетъ зависѣть отъ чрезвычайной тонкости препарата. Это дѣйствительно и подтвердилось, такъ какъ въ качествѣ небольшой примѣси имѣются и желѣзистые карбонаты; иногда хорошо видны первоначальные ромбоэдры, а въ числѣ продуктовъ разло-

женія водные окислы желѣза; примѣсь эта весьма незначительна, но она для насъ играетъ важную роль въ томъ отношеніи, что показываетъ большую тонкость шлифа, не больше 0,0015, такъ какъ цвѣта карбонатовъ въ горизонтальномъ сѣченіи еще довольно яркіе цвѣта 3-го порядка. Въ слюдѣ нельзя было измѣрить угла опт. о., но можно констатировать, что уголъ этотъ не великъ, а биссектриса отрицательна и перпендикулярна (весьма приближенно) къ плоскости спайности.

Такимъ образомъ, природа жилы остается неизвѣстною, но можно съ увѣренностью заключить о глубокомъ химическомъ измѣненіи первоначальной породы.

Дальше, по Елакорскому наволоку мы снова наблюдаемъ развитіе массивныхъ на видъ породъ, незамѣтно сливающихся съ краснымъ гранитомъ.

Нѣсколько препаратовъ изъ различныхъ разностей оказались по составу, дѣйствительно, весьма близкими между собою.

Въ одномъ изъ нихъ, при обыкновенномъ составѣ изъ *плагіоклаза, кварца* и *темно-бурой слюды* замѣчаются въ кварцѣ включенія прекрасно окристаллизованнаго *андалузита.*

Въ другомъ главное различіе оказалось въ значительномъ новообразованіи *безцвѣтной слюды,* а также примѣси довольно крупныхъ гексагональныхъ призмъ *апатита.* Замѣчены псевдоморфозы, напоминающія тѣ, которые происходятъ изъ *гиперстена* (змѣевикъ съ бурыми пятнами).

Въ андалузитѣ легко было опредѣлить ромбическую сингонію, совмѣстивъ вертикальную кристаллографическую ось съ осью микроскопа; оказалось, что перпендикулярныя къ ней оси есть оси $n_m$ и $n_g$; слѣдовательно, вертикальная ось есть $n_p$; уголъ опт. о. —85°. Въ сѣченіи вертикальнаго пояса грани образуютъ почти правильный восьмиугольникъ. Осевые цвѣта: $n_m$ почти безцвѣтный желтоватый, $n_p$ густой розовый, а $n_g$ синевато-зеленоватый (скорѣе сѣроватый, неопредѣленный). Показатель преломленія значительно больше, чѣмъ у кварца (Табл. III, фиг. 142).

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: 1) $18^1/_2$ . $72^1/_2$ . 85 и двупреломленіе 6,9, что соотвѣтствуетъ № 37, и 2) $21^1/_2$ . $68^1/_2$ . $87^1/_2$ и двупреломленіе 6,7, что соотвѣтствуетъ № 38 альбитоваго двойника. Ясно, что эти результаты можно считать тождественными.

143. Въ этомъ мѣстѣ прежде производились работы по добычѣ *галенита,* вкрапленнаго въ известковыхъ жилкахъ. Эти жилки также съ вкрапленнымъ *пиритомъ* пересѣкаютъ темную массивную породу.

Изслѣдованіе послѣдней показало составъ изъ *гиперстена, темно-бурой слюды* и *плагіоклаза.* Примѣсь *апатита, магнетита, цоизитоваго* минерала. *Кварцъ,* въ качествѣ вторичнаго минерала, въ пустотахъ гиперстена.

Какъ *гиперстенъ,* такъ и *бурая слюда* проявляютъ необыкновенно рѣзкій плеохроизмъ, въ послѣднемъ доходящій до полной абсорбціи (какъ въ лепидомеланѣ).

Въ цоизитовомъ минералѣ наблюдается очень большой уголъ опт. о. при замѣтномъ отрицательномъ знакѣ.

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: 22 . 69 . 85, что соотвѣтствуетъ № 40 альбитоваго двойника.

144. Высокія гранитовыя скалы. Вертикальная отдѣльность съ пр. WO. Въ немъ много жилъ крупнозернистаго краснаго гранита.

Въ составѣ много крупнаго *кварца, плагіоклаза* и *темно-бурая слюда*. Примѣсь *цоизитоваго* минерала и чуть-чуть *пирита*.

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: 14 . 76 . 83 и двупреломленіе 7,3, что соотвѣтствуетъ № 31 альбитоваго двойника.

145. Гранитный берегъ, покрытый громадными валунами и обломками породъ. Здѣсь порода съ громадными, какъ бы порфировыми выдѣленіями мясо-краснаго ортоклаза; величина ихъ простирается отъ 2-хъ до 4-хъ дюймовъ въ поперечникѣ. Вертикальная отдѣльность съ пр. WO. Здѣсь также много ярко-красныхъ гранитныхъ жилъ, но красный цвѣтъ принадлежитъ собственно кварцу, а полевой шпатъ зеленоватаго цвѣта; крупные индивиды безцвѣтной слюды.

Въ одномъ препаратѣ наблюдается составъ изъ *кварца, ортоклаза* и *граната;* немного *темно-бурой слюды* и очень рѣдко зернышки *плагіоклаза*.

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: $7^1/_2$ . $82^1/_2$ . 88, что соотвѣтствуетъ № 25 альбитоваго двойника.

Въ другомъ препаратѣ къ этимъ составнымъ частямъ присоединяется *микропертитъ* и *микропегматитъ*. Только бурая слюда часто замѣщена *хлоритомъ*.

Въ микропертитѣ опредѣлено двупреломленіе 6,0.

Въ третьемъ препаратѣ громадные, какъ бы порфировые, индивиды *ортоклаза,* который прямо въ шлифѣ отражаетъ и пропускаетъ красноватый цвѣтъ, попадаются и крупные индивиды *граната* ноздреватаго сложенія, при чемъ ноздри выполнены *кварцемъ;* послѣдній, вмѣстѣ съ *плагіоклазомъ* и *темно-бурою слюдою,* составляетъ остальную часть породы. Примѣсь *цоизитоваго* минерала.

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: 14 . 76 . 90, что соотвѣтствуетъ (приблизительно) № 30 *периклиноваго* закона (двойниковая плоскость не 010, а къ ней перпендикулярная).

146. Маленькая лудка, сложенная изъ крупнозернистой массивной породы въ видѣ курчавыхъ скалъ.

Въ составѣ наблюдается *плагіоклазъ, гиперстенъ, темно-бурая слюда* (немного); мѣстами скопленіе зеренъ *кварца*. Примѣсь *пирита* въ своеобразныхъ формахъ роста; *цоизитовый* минералъ.

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: 26 . 65 . 83 и двупреломленіе 6,9, что соотвѣтствуетъ № 45 альбитоваго двойника.

147. Высокій правый берегъ р. Умбы, выше села, сложенъ изъ массивной среднезернистой породы. Бросается въ глаза присутствіе валунно-

песчаной террасы, поднимающейся надъ уровнемъ рѣки на высоту, не меньшую 10 саженъ.

Въ составѣ породы наблюдается почти только *гранатъ* съ *кварцемъ* и немного *темно-бурой слюды*.

Въ другомъ препаратѣ вовсе нѣтъ граната, а преобладаетъ *кварцъ*, немного *полевыхъ шпатовъ* (съ двойниковыми полосками вовсе не имѣется), а больше *темно-бурой слюды*.

148. (При устьѣ Умбинскаго фіорда на лѣвой сторонѣ, противъ № 146). Небольшія скалы гранитовидной породы, а немного поодаль отъ берега громадныя скалы темной порфировидной породы.

Послѣдняя оказывается весьма тонкозернистою, состоящею изъ *кварца, плагіоклаза* и *темно-бурой слюды;* посреди нея выдѣляются по крупности зерна *плагіоклаза* и отчасти *кварца* же, но это не есть настоящія порфировыя выдѣленія, такъ какъ ограничены неправильными формами.

Для опредѣленія крупнаго плагіоклаза получены числа: $17^1/_2 . 72^1/_2 . 88$ и двупреломленіе 7,3, что соотвѣтствуетъ № 35 альбитоваго двойника.

149. (Сѣверный берегъ Воль-острова). Эта часть острова покрыта курчавыми скалами, сложенными изъ крупнозернистаго гранита, съ громадными, какъ бы порфировыми, выдѣленіями. Вертикальныя красныя гранитныя жилы съ пр. NO 50°; вертикальная отдѣльность съ пр. NW 65°.

Въ одномъ препаратѣ наблюдается составъ изъ *ортоклаза,* съ незначительною примѣсью *плагіоклаза, кварца, гиперстена* съ весьма сильнымъ плеохроизмомъ, немного *граната* густого розоваго цвѣта, а также *темно-бурой слюды*. Примѣсь *пирита* и бураго *желѣзняка*.

Въ гиперстенѣ уголъ опт. о. —60°; осевые цвѣта: по $n_p$ кирпично-красный, $n_m$ зеленовато-желтый, $n_g$ чисто зеленый.

Два опредѣленія плагіоклаза показываютъ чувствительное различіе, а именно: 1) 22 . 68 . 87, что соотвѣтствуетъ № 40, и 2) $17^1/_2 . 72^1/_2 . 88$, что соотвѣтствуетъ № 35 альбитоваго двойника.

Въ этомъ препаратѣ особенно отчетливо наблюдаются червеобразныя наростанія на плагіоклазѣ (Табл. III, фиг. 149[1]).

Въ другомъ препаратѣ вовсе нѣтъ граната, но зато много *плагіоклаза*.

Для опредѣленія послѣдняго получены числа: 1) $26^1/_2 . 64 . 82^1/_2$, что соотвѣтствуетъ № 44 альбитоваго, и 2) $67^1/_2 . 44 . 55$, что соотвѣтствуетъ № 42 карлсбадскаго двойника (двупреломленіе 6,4).

Здѣсь съ особенною отчетливостью виденъ ходъ разложенія плагіоклаза и замѣщеніе его кварцемъ, то есть образованіе настоящихъ псевдоморфозъ кварца по плагіоклазу (Табл. III, фиг. 149 ).

Найдено много жилокъ, но ни одной рудоносной.

150. (Юго-западная часть Воль-острова). Существенно тѣ же породы. Большое число пересѣкающихъ красныхъ гранитныхъ жилъ.

Въ составѣ наблюдаются тѣ же составныя части, что въ первомъ препаратѣ предыдущаго №, но гиперстенъ замѣщенъ вторичнымъ зело-

нымъ минераломъ. Весьма отчетливыя гексагональныя призмы *апатита* (особенно во вторичномъ зеленомъ минералѣ). Часты зернышки *цоизитоваго* минерала; не мало зеренъ *магнетита*, иногда съ ободочками *гематита*; наконецъ есть и примѣсь *пирита*.

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: $21^1{}_4 . 69 . 86$, что соотвѣтствуетъ № 40 альбитоваго двойника.

Отсюда я, обогнувъ островъ, направился прямо къ коренному берегу, принадлежащему здѣсь большому полуострову Турьинскому, который и прослѣдилъ вплоть до Турьинскаго мыса, больше всего выдавшагося въ море.

151. Небольшой выходъ порфировидной гранитовой породы. Она обильно пересѣчена тонкими жилками плотной темной породы.

Изслѣдованіе этихъ породъ представило большія затрудненія.

Въ первой мы видимъ тонкозернистую массу и громадные порфировидные кристаллы однороднаго полевого шпата. Въ основной массѣ мы находимъ зерна *полевыхъ шпатовъ*, какъ однородныхъ, такъ и полисинтетически двойниковыхъ, то есть *плагіоклаза* въ аггрегаціи съ небольшимъ количествомъ зеренъ *кварца*. Кромѣ того, замѣтны скопленія *ромбическаго пироксена* съ минералами, природу конхъ установить не удалось, а мѣстами пластинки *красно-бураго слюды*. Особенно бросаются въ глаза изъ вторичныхъ минераловъ одинъ хлоритовый, а другой, образующій почти кровяно-красныя пятна весьма неправильной формы, но ясно дѣйствующія на поляризованный свѣтъ. Замѣчено и зернышко, близкое къ *бревениту*.

Хлоритовый минералъ буровато-желтаго цвѣта съ зелеными каемками по всей периферіи и почти не дѣйствуетъ на поляризованный свѣтъ. Но встрѣчено зерно хлоритоваго же минерала, сравнительно сильно дѣйствующее на поляр. свѣтъ (двупреломленіе значительно больше, чѣмъ у кварца) и проявляющее крайне рѣзкій плеохроизмъ; по слѣду спайности ($n_g$ и $n_m$) густой зеленый, а перпендикулярно къ ней ($n_p$) свѣтло-желтый; это зерно находится въ такомъ тѣсномъ сростаніи съ темно-бурою слюдою, что можно думать объ его возникновеніи изъ послѣдней.

Въ почти безцвѣтномъ ромбическомъ пироксенѣ опредѣленъ уголъ опт. о. $-60^0$, что соотвѣтствуетъ гиперстену, а, между тѣмъ, вообще никакой окраски рѣзко не проявляется.

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: 1) $23^1/_2 . 67^1/_2 . 89$, что соотвѣтствуетъ № 42 альбитоваго, и 2) 70 . 44 . 54, что соотвѣтствуетъ № 40 карлсбадскаго двойника.

Наиболѣе странными оказались свойства громадныхъ кристалловъ полевого шпата, образующихъ какъ бы порфировыя выдѣленія. Тутъ найдено, что уголъ опт. о. есть $-(35-40^0)$, а двупреломленіе немного меньше 5; въ то же время замѣчено, что плоскость прекрасной спайности перпендикулярна къ оси $n_m$. По послѣднему свойству полевой шпатъ можно было бы отнести къ деформированному отъ нагрѣванія ортоклазу

но это заключеніе противорѣчитъ двумъ другимъ даннымъ. Не разъясняя пока этого недоразумѣнія, замѣчу, что я потратилъ много времени для провѣрки этихъ странныхъ данныхъ и нашелъ, что и однородныя зерна тонко-зернистаго аггрегата также близки по своимъ свойствамъ къ описаннымъ. Замѣчу также, что нѣкоторые крупные кристаллы изобилуютъ параллельно расположенными вростками полевыхъ шпатовъ [1]).

Про породу жилокъ можно сказать, что она существенно одинакова съ тою, которая описана при № 85, но еще менѣе отчетлива и усложнена въ своемъ строеніи вторичными минералами.

Эта порода афанитоваго сложенія и густо пронизана иголочками авгита, который отчасти является и въ болѣе крупныхъ кристаллахъ, образующихъ какъ бы выдѣленія. Всѣ остальныя составныя части, кромѣ *пирита*, не поддаются опредѣленію и, по крайней мѣрѣ, значительное большинство изъ нихъ имѣетъ вторичное происхожденіе. Въ авгитѣ уголъ погасанія опредѣленъ 57—58° и, кромѣ того, подмѣчается слабый плеохроизмъ: по $n_p$ болѣе густой, а по $n_g$ болѣе свѣтлый буроватый цвѣтъ. По этимъ свойствамъ пироксенъ приближается къ среднимъ членамъ акмитоваго ряда.

Наиболѣе же интересный выходъ представляетъ небольшой мысъ, вдавшійся по направленію къ Воль-острову. Здѣсь темно-зеленая очень тонко-зернистая массивная порода, по изслѣдованіи, оказалась существенно состоящею изъ *нефелина* и *эгиринаго авгита*, впрочемъ, въ тѣсномъ сплетеніи съ пластинками *красно-бурой слюды*. Обильная вкрапленность *ильменита* и *сфена*; частая примѣсь *цоизитоваго* минерала.

Полевыхъ шпатовъ здѣсь вовсе не найдено: всѣ безцвѣтныя зерна главнаго состава оказались одноосными отрицательными съ малымъ двупреломленіемъ (численной величины не опредѣлено). Нефелинъ, если и не образованъ въ совершенно отчетливыхъ кристаллахъ, все-таки ясно, что онъ образовался раньше пироксена.

Пироксенъ проявляетъ ясный и характерный плеохроизмъ въ зеленоватыхъ и желтоватыхъ цвѣтахъ и встрѣчается въ зернахъ въ высшей степени неправильныхъ формъ. Онъ стоитъ довольно далеко отъ эгирина, такъ какъ уголъ погасанія 56°. Такимъ образомъ здѣсь мы имѣемъ настоящій *ижолитъ*.

152. (Незначительный выступъ на гладкомъ юго-западномъ берегу Турьинскаго полуострова). По составу, преимущественно изъ рѣдкихъ минераловъ, это одинъ изъ замѣчательнѣйшихъ пунктовъ земного шара.

Мы наблюдаемъ здѣсь легко распадающіеся скалистые выходы тем-

[1]) Микрохимическая проба показала преобладаніе въ содержаніи $K^2O$ и небольшое количество $Na^2O$. Вторичная обработка $SH^2O^4$ показала присутствіе $CaO$ въ видѣ слѣдовъ (отдѣльныя тончайшія иголочки гипса). Въ противоположность этимъ крупнымъ кристалламъ, въ тонко-зернистой массѣ найденъ только $K^2O$.

но-сѣрой массивной породы, видимо, богатой содержаніемъ темноватой слюды, образующей мѣстами значительныя скопленія.

Въ противоположность наружному виду породы микроскопическое изслѣдованіе показываетъ, что *слюда* является второстепеннымъ составнымъ минераломъ; первенствующую же роль играетъ *нефелинъ*, такъ что порода существенно есть порода чисто нефелиновая [1]). Однако, слегка окрашенная буроватая (отрицательно одноосная или почти одноосная) слюда представляетъ существенную примѣсь, и хотя по содержанію меньше, чѣмъ сумма всѣхъ остальныхъ примѣсей, но больше, чѣмъ каждая другая въ отдѣльности. Она по отношенію къ нефелину ясно аллотріоморфна. Слюда вообще слабо окрашена, но мѣстами видны въ ней прямо безцвѣтныя пятна.

Между остальными примѣсями нужно различать первичныя и вторичныя.

Изъ первыхъ главнымъ минераломъ приходится считать едва просвѣчивающій *темно-бурый минералъ*, какъ будто не дѣйствующій на поляризованный свѣтъ и вовсе не проявляющій плеохроизма. Въ отраженномъ свѣтѣ онъ рѣзко отличается отъ *ильменита* своимъ буровато-сѣрымъ отсвѣтомъ, тогда какъ ильменитъ отсвѣчиваетъ густымъ чернымъ цвѣтомъ; замѣчалась иногда оторочка изъ *сфена*. Оба минерала являются преимущественно въ неправильныхъ зернахъ, но въ первомъ иногда замѣчаются и квадратныя очертанія, а также ясныя плоскости спайности по діагоналямъ квадрата.

Еле просвѣчивающій бурый минералъ отличается отъ всѣхъ мнѣ извѣстныхъ минераловъ, входящихъ въ составъ горныхъ породъ. По бросающимся въ глаза признакамъ онъ ближе всего стоитъ къ перовскиту, рутилу и псевдобрукиту. Отъ перваго отличается меньшею прозрачностью и полнымъ отсутствіемъ дѣйствія на поляриз. свѣтъ; въ послѣднемъ отношеніи онъ еще болѣе отличается отъ двухъ другихъ, хотя очень походитъ на нихъ по цвѣту и слабой просвѣчиваемости. Но онъ вполнѣ подходитъ къ сфалериту по всѣмъ описаннымъ свойствамъ, однако, ни сѣры, ни цинка въ его составѣ не оказалось.

Со сфалеритомъ свойства этого минерала сходятся еще въ томъ отношеніи, что просвѣчивающія части постепенно переходятъ въ непрозрачныя.

---

[1]) Микрохимическая проба дала роскошно-образованные кристаллики соли *Na* въ сильномъ преобладаніи; соль *K* дала массу едва различимыхъ зернышекъ; но также много хорошо образованныхъ кристалловъ соли *Ca*. Вторичная обработка $SH_2O_4$ дала лучистыя группы гипса. Измѣреніе двупреломленія дало одинаковую величину для зеренъ нефелина, представляющихся въ видѣ двухъ различныхъ минераловъ: одни трещиноваты и какъ будто большаго показателя преломленія окаймлены толстою оболочкою вторичныхъ минераловъ; другіе безукоризненно прозрачны и безцвѣтны, можно сказать, стекловидны. На одноосность и отрицательный знакъ мною перепробованы почти всѣ зерна нефелина, такъ какъ я сначала былъ увѣренъ, что здѣсь два различные минерала (то же впечатлѣніе препаратъ произвелъ и на *В. В. Никитина*, которому я его показывалъ).

Послѣ двухъ упомянутыхъ минераловъ, хотя и въ меньшемъ количествѣ, представленъ изотропный минералъ съ очень высокимъ преломленіемъ и окрашенный буроватымъ цвѣтомъ. По этимъ свойствамъ онъ сходится съ гранатомъ и *пирохлоромъ* [1]). Но отъ граната онъ отличается нѣсколько болѣе густымъ цвѣтомъ и при томъ перемѣнностью окраски въ разныхъ зернахъ. Пирохлоръ (?) часто находится въ связи съ сфалеритовиднымъ минераломъ, какъ послѣдній иногда связывается съ ильменитомъ. Видимо, всѣ эти минералы выдѣлились первыми, а пирохлоръ подвергся нѣкоторому разложенію. Наконецъ, порядочная примѣсь *апатита*.

Затѣмъ идутъ вторичные минералы.

Отчасти они образуютъ скопленія криптокристаллическаго характера, посреди котораго выдѣляются слюдообразныя части (иногда изогнутыя). Въ такихъ вторичныхъ скопленіяхъ образовался изотропный минералъ, совершенно прозрачный и безцвѣтный, иногда въ видѣ кубиковъ очень маленькой величины, большею же частью въ менѣе отчетливыхъ формахъ. Этотъ кубическій минералъ также обладаетъ большимъ преломленіемъ, но значительно низшимъ, чѣмъ гранатъ или даже шпинель; однако, по этому признаку принадлежность къ флуориту исключается, и онъ остается для насъ подъ вопросомъ.

Главную массу вторичныхъ минераловъ составляетъ периферическая каемка зеренъ нефелина; иногда отъ послѣдняго въ свѣжемъ видѣ сохраняется только небольшая сердцевина; при томъ видно, какъ количество вторичныхъ минераловъ усиливается къ периферіи, а по направленію къ центру сходитъ на нѣтъ. Это вторичное измѣненіе по пылеобразному характеру вторичнаго минерала и бѣлому отсвѣту въ отраженномъ свѣтѣ вполнѣ подходитъ подъ понятіе каолинизаціи. Но рядомъ съ каолинитомъ образовалась безцвѣтная слюда, часто въ видѣ хорошо обрисованныхъ индивидовъ и лучистыхъ группъ. Она оптически отрицательна, и уголъ между оптическими осями въ ней очень малъ (отличіе отъ типичнаго мусковита); она обыкновенно не смѣшивается съ каолинитомъ, а образуетъ отдѣльные аггрегаты. Однако, здѣсь имѣются и превосходные лучистые аггрегаты *пирофиллита*, чрезвычайно похожаго на безцвѣтную слюду [2]). Что касается отмѣчаемаго *Гакманомъ* въ нефелиновыхъ породахъ Колы натролита и другихъ цеолитовъ, они мною въ этой породѣ не найдены, если не считать крипто-кристаллическаго аггрегата, составъ котораго, понятно, остается неизвѣстнымъ.

153. Крупнозернистая массивная порода пересѣчена цѣлою сѣтью жилокъ плотной, темной, очень крѣпкой породы. Главная порода, обра-

[1]) При изслѣдованіяхъ въ 1903 г. удалось собрать образцы съ очень крупными зернами видимо того же минерала. По микрохимическимъ пробамъ пришлось отнести его къ желѣзистому гранату. Поэтому, присутствіе пирохлора, котораго вовсе не удалось выдѣлить и раньше, остается подъ сомнѣніемъ.

[2]) Хоть приблизительно можно было опредѣлить уголъ опт. о. около—60°, чѣмъ этотъ минералъ рѣзко отличается отъ представленной здѣсь разности слюды.

зующая скалистый берегъ въ этомъ мѣстѣ, по всѣмъ наблюдаемымъ свойствамъ, согласно журналу, сходится съ породою, описанною подъ предъидущимъ №. Не подозрѣвая на мѣстѣ о значеніи этой породы, я даже не взялъ ея образца, а подвергъ изслѣдованію только жильную породу.

Шлифъ показалъ, что эта порода существенно сходится съ описанными подъ №№ 85 и 151. Отличіемъ здѣсь является присутствіе сравнительно крупныхъ выдѣленій авгита въ видѣ длинныхъ и толстыхъ призмъ, а также возможность опредѣлить въ основной массѣ породъ, кромѣ иголочекъ авгита, еще пластинки біотита и вкрапленность вторичнаго кальцита.

Наибольшій интересъ здѣсь представляетъ авгитъ выдѣленій, обнаруживающій весьма рѣзкое слоистое сложеніе (Табл. III, фиг. 153).

Изслѣдованіе показало громадное различіе въ оптическомъ отношеніи между тремя отличимыми слоями, изъ которыхъ самый наружный очень тонокъ.

Для всѣхъ слоевъ общею оказывается ось $n_m$, что и слѣдовало ожидать въ виду прекрасной окристаллизованности всѣхъ слоевъ. Но въ положеніи другихъ осей эллипсоида, а еще болѣе оптическихъ осей, различіе очень большое. Отъ периферіи къ центру одновременно возрастаетъ и уголъ опт. о., и уголъ погасанія; для периферіи эти углы $+ 74^0$ и $44^0$, для ядра $— 77^0$ и $49^1/_2{}^0$ (м. б. $50^0$). Страннымъ является отрицательный оптическій знакъ для моноклиннаго пироксена. Насколько мнѣ извѣстно, это еще не отмѣчалось, а потому пока о химическомъ составѣ ядра этого пироксена мы не можемъ составить сужденія. Микрохимическая проба жильной породы показала особенное изобиліе *CaO*, сравнительно много *MgO* и *FeO*, но щелочныхъ солей я не наблюдалъ.

154. (Наиболѣе выдающаяся точка полуострова—мысъ Турья). Скалы весьма разнообразныхъ и внизу ясно напластованнымъ породъ. Видна внизу слюдистая свѣтло-сѣрая гнейсовидная порода; ее перекрываетъ свѣтлая рогововидная порода, а отчасти образуетъ прослои. На самомъ верху темно-зеленая массивная порода, покрытая обильными побѣжалостями.

Изслѣдованіе гнейсовидной породы показало ея составъ изъ тонкихъ зернышекъ *кварца* и мутнаго *полевого шпата*; но составъ этотъ весьма разнообразится многочисленными примѣсями слюдистыхъ минераловъ, зеленаго дихроичнаго минерала, напоминающаго эгиринъ, эпидота, частью въ видѣ шарообразныхъ скопленій съ торчащими наружу, какъ у морского ежа, иглами, имѣются и примѣси рудныхъ минераловъ, особенно изъ окисловъ желѣза; зерна полевыхъ шпатовъ также различны—кромѣ однородныхъ и мутныхъ имѣются и зерна настоящихъ плагіоклазовъ. Нигдѣ новообразованіе минераловъ не достигло послѣдней точки доростанія однородныхъ по величинѣ зеренъ до взаимнаго соприкосновенія, а почти вездѣ между зернами остаются промежутки, выполненные плохо

распознаваемыми веществами. Такимъ образомъ эту породу нельзя отнести къ настоящимъ гнейсамъ, а скорѣе къ гнейсовиднымъ песчаникамъ.

Верхняя массивная порода оказалась настоящимъ *уртитомъ* (разность *ижолита*), переходящимъ въ чисто *эгириновую породу*. Преобладаютъ два минерала, изъ коихъ первенствуетъ настоящій эгиринъ, мѣстами образующій чистыя скопленія безъ другихъ существенныхъ примѣсей, но большею частью въ породѣ разсѣяны автоморфныя призмы *нефелина*; очень существенную примѣсь составляетъ *сфенъ* въ превосходныхъ клинообразныхъ кристаллахъ, и также очень много призмочекъ *апатита*. Эти оба минерала такъ часто разсѣяны въ породѣ, особенно первый, что ихъ можно считать существенными составными частями. Кое-гдѣ внутри эгирина ничтожныя частички *красно-бурой слюды*; наконецъ, есть и зерна чернаго непрозрачнаго минерала (*ильменита?*) (Табл. III, фиг. 154).

Эгиринъ развитъ здѣсь въ столь хорошо образованныхъ индивидахъ, что его можно было изучить довольно удовлетворительно. Найденъ уголъ опт. о.— 68°, а уголъ погасанія $81^1{}_2$, откуда видимъ, какъ онъ близокъ къ чистому эгирину; осевые цвѣта: по $n_p$ чисто-зеленый, по $n_m$ оливково-зеленый и по $n_g$ желто-оранжевый.

Вездѣ наблюдаются паденіе слоевъ въ сторону N или NO около 40—45°.

Нѣсколько за мысомъ береговыя скалы достигаютъ грандіозныхъ размѣровъ, вѣроятно, превышая даже 50 саж. Повидимому, преобладаетъ вышеупомянутый гнейсовидный песчаникъ. Кое-гдѣ наблюдаются пересѣкающія жилы плотной темной породы; толщина ихъ не превосходитъ 2 арш.; въ наиболѣе крупной изъ нихъ пр. NO 30°, а пад. вертикальное.

Изслѣдованіе ея показало существенную одинаковость съ жильной породою № 151, и при томъ сильно вывѣтрившеюся, несмотря на кажущуюся крѣпость породы.

Въ скоромъ времени скалистость береговъ прекращается, и мѣсто скалъ замѣняютъ галечниковыя террасы, число которыхъ насчитывается до пяти, высотою около 1 арш. Въ общемъ составные элементы террасы уменьшаются съ пониженіемъ, такъ что наверху мы имѣемъ крупный галечникъ, а внизу песокъ, составляющій здѣсь и линію берега.

Я проѣхалъ большую часть береговъ Турьинскаго полуострова, доѣхалъ до мыса „Посокъ“ и, не встрѣтивши на пути ничего, кромѣ песчаной террасы съ валунами, возвратился въ Умбу для дополнительныхъ изслѣдованій интересныхъ окрестностей.

155. (Юго-восточная часть Воль-острова). Здѣсь развита гранитовая порода съ чрезвычайно крупными кристаллами полевого шпата.

Въ составѣ породы наблюдаются *полевые шпаты*, но преимущественно *плагіоклазъ*, образующій и упомянутые крупные кристаллы, *темно-бурая слюда*. Примѣсь *пойзитоваго* минерала и очень рѣдко зернышки *циркона*.

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: 18 . 72 . 89 и двупреломленіе 6,8, что соотвѣтствуетъ № 36 альбитоваго двойника; въ немъ весьма точно опредѣленъ уголъ опт. о. + 85°.

156. (Коренной берегъ противъ Воль-острова). Скалистые выходы средне-зернистыхъ гранитовыхъ породъ. Замѣчена выклинивающаяся кварцевая жила, содержащая много вкрапленнаго *пирита*. Въ одномъ мѣстѣ она раздувается и обильно пронизывается желѣзистою охрою.

Наблюдаются также жилы краснаго крупнозернистаго гранита съ пр. WO.

Нѣсколько дальше по берегу видно, какъ коренныя гранитовыя породы пересѣкаются нѣсколькими жилками темной плотной породы.

Въ составѣ главной породы наблюдаются *плагіоклазы*, немного *кварца*, неправильныя зерна *авгита*; небольшая примѣсь *темно-бурой слюды*; есть также вкрапленность очень свѣтлаго (мышьяковистаго) *пирита*. Но интереснѣе всего примѣсь сильно плеохроичнаго въ характерныхъ цвѣтахъ *лавенита*; онъ встрѣченъ главнымъ образомъ въ видѣ небольшой кучки мелкихъ зернышекъ (Микрохимическая проба указала и на присутствіе *ортоклаза*) [1]).

Для опредѣленія его (при высокомъ преломленіи и двупреломленіи) послужили главнымъ образомъ характерные цвѣта плеохроизма: густой красный, густой желтый и свѣтлый желтоватый (только послѣдній съ нѣкоторою увѣренностью можно отнести къ оси $n_p$ ). Любопытно, что здѣсь этотъ минералъ найденъ не въ породѣ, содержащей нефелинъ.

Въ авгитѣ уголъ опт. о. найденъ + 53°, а уголъ погас. $37^1/_2{}^0$.

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: $23^1/_2$ . $67^1/_2$ . 83 и двупреломленіе 7,2, что соотвѣтствуетъ № 43 альбитоваго двойника.

Наконецъ, въ составѣ плотной породы наблюдаются жилки, опять таки преобладающимъ образомъ иголочки *авгита*. Въ одной, очевидно, болѣе вывѣтрившейся найдена чувствительная вкрапленность *кальцита*; въ болѣе свѣжей отчетливѣе выступаетъ аморфная основная масса.

157. (Чукчерскій мысъ). Здѣсь опять-таки мы наблюдаемъ весьма крупнозернистыя гранитовыя породы, и опять видны жилки темной плотной. Замѣчено двѣ такія жилки; изъ нихъ одна въ 1 арш. толщины имѣетъ пр. NO 50° и довольно пологое пад. въ сторону NW; другая жилка той же породы идетъ съ ней наперекрестъ, хотя пересѣченія и нельзя было замѣтить.

По составу главная порода довольно близка къ предыдущей, но съ тѣмъ существеннымъ отличіемъ, что вмѣсто авгита здѣсь еще большее развитіе получаетъ *ромбическій пироксенъ* въ неправильныхъ разорванныхъ формахъ и часто въ связи съ пластинками *темно-бурой слюды*.

[1]) Одно крупное и однородное зерно полевого шпата по обработкѣ $H_2SiF_6$ дало густую сѣть фигуръ роста, не дѣйствующую на пол. свѣтъ. По обработкѣ водой эта сѣть распалась на отдѣльные кубики и иголочки, напоминающіе иголочки соли *Ca*.

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: 1) 25 . 65 . 88 и двупреломленіе 6,3, что соотвѣтствуетъ № 43, и 2) $28^{1}{}_{2}$ . 62 . 86, что также грубо соотвѣтствуетъ № 43 альбитоваго двойника.

Въ ромбическомъ пироксенѣ уголъ опт. о.—74 и замѣчаются слѣды плеохроизма въ розоватыхъ и зеленоватыхъ оттѣнкахъ.

Мы видѣли, что порода жилокъ густо пересѣкаетъ всѣ породы сѣвернаго берега Кандалакскаго залива. Жилки часто очень тонки и разнообразно развѣтвляются въ породахъ. Но только въ этомъ препаратѣ удалось увидѣть эти жилки въ микроскопическихъ размѣрахъ; онѣ пересѣкаютъ весь препаратъ, разнообразно развѣтвляясь и анастомозируясь, утоняясь и раздуваясь, и давая выклинивающіяся отвѣтвленія. Но тутъ уже не замѣчается болѣе крупныхъ кристалловъ авгита, что было бы и невозможно для столь тонкихъ жилокъ; кромѣ того, порода жилокъ здѣсь еще сильнѣе химически измѣнена, чѣмъ въ самостоятельныхъ жилкахъ, изъ которыхъ можно было сдѣлать препараты: она мѣстами густо проникнута кальцитомъ (Табл. III, фиг. 157).

Въ препаратѣ той же жильной породы изъ болѣе крупныхъ жилокъ наблюдаются довольно крупные индивиды авгита, отчасти въ видѣ косыхъ двойниковъ; размѣры кристалловъ въ длину достигаютъ 5—6 миллиметровъ.

158. (Выдающаяся часть берега губы Сосновой). Маленькій разсыпавшійся выходъ гранатъ—содержащей гранитовой породы въ видѣ нагроможденныхъ громадныхъ глыбъ (отъ разрушенія скалы).

Составъ довольно обыкновенный изъ *кварца, ортоклаза, плагіоклаза* (немного, но индивиды очень крупны) и *темно-бурой слюды*; *гранатъ* въ видѣ рѣдко разсѣянныхъ небольшихъ зернышекъ весьма неправильной формы. Примѣсь *апатита*. Изъ *слюдъ*, кромѣ темно-бурой, здѣсь гораздо большее представительство имѣетъ совершенно *безцвѣтная*, иногда столь тѣсно сросшаяся съ темно-бурою, что послѣдняя какъ бы образуетъ правильно оріентированные въ ней вростки.

Въ безцвѣтной слюдѣ уголъ оптическ. о. очень малъ (биссектриса, конечно, отрицательна).

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: 20 . 70 . 90, что соотвѣтствуетъ № 38 альбитоваго двойника.

Дальше по этому берегу Сосновой губы обнаженія прекращаются. Доѣхавъ до конца губы, я отсюда прошелъ версты три по перешейку Турьинскаго полуострова. Нигдѣ не встрѣтилъ выходовъ коренныхъ породъ. Мѣстность лѣсистая, полого-волнистая, довольно густо покрыта валунными отложеніями. По сторонамъ многочисленныя болота.

151. (Мысъ въ сѣверо-западномъ концѣ Сосновой губы). Небольшой скалистый выходъ гранатъ-содержащаго гранита или скорѣе гнейса, такъ какъ замѣчаются неясные признаки гнейсовой слоистости съ пр. NW 20° и пад. NO 45°.

Въ двухъ изслѣдованныхъ образцахъ составъ породы оказывается

довольно различнымъ въ отношеніи *граната и плагіоклаза,* которые развиты въ обратномъ отношеніи другъ къ другу. Остальныя составныя части: *кварцъ, ортоклазъ, темно-бурая слюда*—общія для обоихъ. Въ образцѣ съ плагіоклазомъ довольно много и *безцвѣтной слюды.*

160. Распадающійся скалистый выходъ сѣраго гнейса; мѣстами довольно ясно видна гнейсовая слоистость съ пр. NW 50° и дов. крутымъ пад. въ сторону NO.

Въ составѣ наблюдается *кварцъ, ортоклазъ, плагіоклазъ, темно-бурая слюда.* Примѣсь *пирита.*

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: 19 . 71 . 89 и двупреломленіе 7,0, что соотвѣтствуетъ № 38 альбитоваго двойника.

161. Подобныя же распадающіяся скалы подобной же породы, но безъ признаковъ гнейсовой слоистости. Наблюдается много пересѣкающихъ жилъ краснаго крупнозернистаго гранита.

Въ составѣ существенно то же, что въ предыдущей породѣ, но порода сильно вывѣтрилась.

162. (Правый берегъ при входѣ въ заливчикъ Пирью-губа). Громадныя гранитныя скалы.

Въ составѣ тѣ же минералы, что въ предыдущихъ №№. Замѣчается замѣщеніе темно-бурой слюды слюдою зеленаго цвѣта, а также хлоритомъ. Различіе между двумя послѣдними минералами въ отношеніи двупреломленія громадное. Встрѣченъ прекрасный двойникъ эпидота, окрашеннаго очень густо въ желтый цвѣтъ и рѣзко плеохроичнаго.

163. (Тотъ же берегъ въ расширенной части губы). Гнейсовая порода обнажается въ видѣ барашьяго лба. Въ глубинѣ берега выходы темно-зеленой массивной породы.

Въ гнейсѣ наблюдается тотъ же минералогическій составъ, что и въ предыдущихъ случаяхъ, но съ присоединеніемъ *зеленаго амфибола* (очень мало).

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: 18 . 72 . 89, что соотвѣтствуетъ № 35 альбитоваго двойника.

Массивная порода глубины берега оказывается почти чисто *эгириновою,* впрочемъ, мѣстами автоморфно присоединяется *нефелинъ* и очень много *сфена* въ крупныхъ кристаллахъ. Эгиринъ въ значительной степени замѣщенъ вторичнымъ минераломъ бураго цвѣта, почти не дѣйствующимъ на пол. свѣтъ.

164. (Выступающая часть того же берега, слѣдующая за расширеніемъ губы). Здѣсь замѣчены только небольшіе выходы гранитовидныхъ породъ.

Изъ двухъ препаратовъ породъ выводится то же различіе, что въ предыдущемъ №, то есть *зеленый амфиболъ* появляется только въ одномъ изъ нихъ; въ обоихъ *плагіоклазъ* является преобладающимъ минераломъ. Любопытно, что чаще всего *темно-бурая слюда* такъ оболакиваетъ зерна полевыхъ шпатовъ, что какъ бы отдѣляетъ ихъ отъ кварца.

Въ препаратѣ съ амфиболомъ для опредѣленія плагіоклаза получены числа: 19 . 72 . 85 и двупреломленіе 7,0, что соотвѣтствуетъ № 37 альбитоваго двойника.

165. (Самый сѣверный конецъ той же губы). Здѣсь наблюдается небольшой сглаженный выходъ гранитовидной породы.

Изслѣдованіе показываетъ тотъ же составъ, что въ предыдущихъ случаяхъ (вмѣстѣ съ зеленымъ амфиболомъ).

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: 1) 18 . 72 . 88, что соотвѣтствуетъ № 36 альбитоваго двойника, и 2) $75^1/_2$ . 34 . 60 и двупреломленіе 6,1, что соотвѣтствуетъ № 33 карлсбадскаго двойника.

На самой послѣдней скалѣ въ концѣ губы, кромѣ кварцевыхъ жилъ со слюдою, замѣчена еще вертикальная кварцевая жилка отъ 1 до 3 вершковъ толщины, заключающая въ себѣ зерна, точнѣе кристаллы, *халькопирита*; всего замѣчено два такихъ крупныхъ кристалла, и при томъ въ одномъ еще недурно сохранилась октаэдрическая форма (комбинація положительнаго и отрицательнаго сфеноэдровъ); пр. NW 80° [1]).

166. (Сѣверный берегъ пролива, соединяющаго Большую Пирью-губу съ Малою). Довольно высокія скалы гранитовидной породы.

При сходствѣ въ составѣ съ предыдущими, эта порода прежде всего рѣзко отличается тонко-зернистостью, что вообще встрѣчается въ этихъ мѣстахъ довольно рѣдко.

Мы наблюдаемъ здѣсь *кварцъ, полевые шпаты, темно-бурую слюду*, немного *граната*, но, кромѣ того, еще призмы *силлиманита*, сравнительно довольно крупныя. Составъ полевыхъ шпатовъ довольно разнообразенъ, такъ какъ кромѣ *ортоклаза* мы видимъ немного *криптопертита* и много тонко-рѣшетчатаго *микроклина* есть и *плагіоклазъ*, но очень мало.

167. (Въ самомъ сѣверномъ концѣ Малой Пирью-губѣ). По восточному берегу все время прослѣживаются подобныя же гранитовидныя породы. Во многихъ мѣстахъ мы наблюдаемъ какъ кварцевыя жилы, такъ и жилы крупнозернистаго краснаго гранита.

Въ составѣ наблюдается въ крайней точкѣ *кварцъ, плагіоклазъ, темно-бурая слюда* и рѣдкія, но крупныя зерна *зеленаго амфибола*.

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: $18^1/_2$.$61^1/_2$.89, что соотвѣтствуетъ № 36 альбитоваго двойника.

168. (На юго-западномъ берегу пролива, упомянутаго при № 166). Разсыпавшаяся скала тонкозернистаго краснаго гранита.

Въ составѣ наблюдается *кварцъ, ортоклазъ, микропертитъ, микроклинъ* и немного *темно-бурой слюды*; изрѣдка небольшія неправильной формы зернышки *граната*.

---

[1]) Такъ какъ я на эту жилу указалъ тогда же производившему развѣдки, нынѣ покойному, *Л. А. Лебедзинскому*, то, насколько мнѣ извѣстно, онъ произвелъ маленькую развѣдочную работу и здѣсь, но другихъ признаковъ мѣдныхъ рудъ не нашелъ.

169. (На восточномъ берегу той же губы, въ срединѣ острова). Выходъ подобной же тонкозернистой, но весьма крѣпкой породы, принявшей полировку и покрытой шрамами и бороздами по пр. NO 20°, а также NW 50°,

Составъ тотъ же, что предыдущей, но безъ граната. Здѣсь опять наблюдалась *зеленая слюда* съ очень рѣзкимъ плеохроизмомъ, вторично возникшая изъ темно-бурой слюды.

170. (Прямо напротивъ, то есть на западномъ берегу губы). Обнаженіе, выходящее къ губѣ гладкою стѣною. Признаки почти вертикальной гнейсовой слоистости съ пр. NW 20°.

Въ двухъ препаратахъ найденъ нѣсколько различный составъ.

Въ одномъ преобладающимъ образомъ *гранатъ* и *кварцъ* съ небольшимъ содержаніемъ мутнаго *полевого шпата* и еще меньшимъ *темно-бурой слюды*.

Въ другомъ *граната* очень мало, но есть немного *плагіоклаза*. Въ однородныхъ полевыхъ шпатахъ максимумъ двупреломленія 7,0, что соотвѣтствуетъ *ортоклазу*.

171. (Южная часть того же полуострова). Слѣдя вдоль по полуострову, я совершенно незамѣтно дошелъ до гранитовыхъ породъ съ очень крупными порфировидными кристаллами полевого шпата. Тутъ я наткнулся на известковую жилку съ *галенитомъ*. Въ глубинѣ лѣса видны слѣды старой разработки довольно мощной известковой жилы съ *галенитомъ*, *пиритомъ* и *халькопиритомъ*; простираніе жилы NO70°.

Въ составѣ гранитовой породы наблюдается *кварцъ*, много *плагіоклаза темно-бурая слюда*; послѣдняя иногда окаймляетъ крупные кристаллы полевого шпата, рѣзко выдѣляющіеся посреди мелкозернистаго аггрегата. Примѣсь *зеленой слюды*, замѣщающей *темно-бурую*, а также *цоизитоваго* минерала; отчасти замѣстителемъ темно-бурой слюды является и почти изотропный *хлоритъ*.

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: 16.74.90, что соотвѣтствуетъ № 33 альбитоваго двойника.

Въ цоизитовомъ минералѣ величина двупреломленіе найдена 2,7.

172. (На восточномъ берегу той же губы противъ № 171). Высокія скалы изъ гранитовой породы съ крупными выдѣленіями полевого шпата. Къ удивленію я замѣтилъ, что въ составъ выдѣленій входятъ и округленныя зерна какой-то плотной породы.

Дальше появляется тонко-зернистая порода съ крупнымъ розовымъ гранатомъ. Мѣстами минералъ этотъ въ породѣ является преобладающею составною частью.

Изслѣдованіе препарата изъ этой породы дало весьма загадочные результаты.

Прежде всего бросается въ глаза крупный *гранатъ* ноздреватаго сложенія; ноздри многогранно-воронкообразной формы выполнены *кварцемъ*;

въ окружающей породѣ наблюдается составъ изъ *кварца, двухъ плагіоклазовъ* и *темно-бурой слюды*.

Плагіоклазы рѣзко отличаются другъ отъ друга какъ по величинѣ преломленія, такъ и по величинѣ двупреломленія, а равно и по степени свѣжести; плагіоклазъ съ большимъ преломленіемъ значительно разложился, хотя въ центрѣ и сохраняются совершенно свѣжія части.

Для опредѣленія ихъ получены слѣдующія числа: для пл. съ большимъ пок. пр. :62.29$^1/_2$.82; двупреломленіе почти 12,0, что соотвѣтствуетъ № 100 сложнаго двойника; для пл. съ малымъ пок. пр.: 76.14.87$^1/_2$; двупреломленіе 7,1, что соотвѣтствуетъ № 31 манебахскаго двойника.

Это единственный встрѣченный мною случай сонахожденія анортита съ плагіоклазомъ и даже съ кварцемъ. Ясно, что это есть результатъ сложныхъ метаморфическихъ процессовъ (Табл. III, фиг. 172).

Еще дальше на томъ же островѣ снова видимъ гранитовую породу съ громадными красными кристаллами полевого шпата.

173. (Южный берегъ того же острова). Сначала по берегу прослѣживаются тонко-зернистыя гранитовидныя породы съ громадными кристаллами полевого шпата. Но дальше посреди нихъ появляются полосы тонко-зернистой породы съ пр. NW$^0$, значеніе которыхъ оцѣнить трудно иначе, какъ шлиръ.

Препаратъ сдѣланъ на мѣстѣ перехода двухъ разностей совсѣмъ другого состава: въ одной части преобладаютъ *гранатъ* и *кварцъ*, съ присоединеніемъ *темно-бурой слюды*, и немного *полевого шпата*. Совершенно постепенно этотъ составъ переходитъ въ составъ *темно-бурой слюды, силлиманита* и *загадочнаго минерала*, который можно было изучить, но не удалось опредѣлить; кромѣ того, имѣется немного *микроклина* и *плагіоклаза*.

Въ неизвѣстномъ минералѣ произведены слѣдующія опредѣленія: онъ имѣетъ малое преломленіе и очень малое двупреломленіе 5,1, слегка желтоватый оттѣнокъ, содержитъ много вростковъ, почему полное оптическое изученіе весьма затрудняется, ясно образуетъ двойники, иногда простые, а иногда и полисинтетическіе, какъ у плагіоклазовъ, которые онъ весьма напоминаетъ. Если его изслѣдовать по методу, принятому для плагіоклазовъ, то есть опредѣлять углы, дѣлаемые двойниковою осью съ осями эллипсоида, то получимъ слѣдующія числа: 1)63.27 $^1/_2$.84$^1/_2$ и 2) 57$^1/_2$.33.86. Въ виду грубости опредѣленія вѣроятнѣе взять среднее, то есть 60.30.90, Уголъ опт. о.+47$^0$ или +48$^0$. Онъ видимо вториченъ (Табл. III, фиг. 173$_1$ и 173$_2$).

Въ силлиманитѣ уголъ опт. о. очень малъ съ положительною биссектрисою, при чемъ ясно двупреломленіе опредѣлено 23.

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: 14$^1/_2$.75$^1/_2$.88 и двупреломленіе 6,8, что соотвѣтствуетъ № 31 альбитоваго двойника.

174. (На небольшой лудкѣ подлѣ того же берега). Здѣсь наблюдается гранитовая порода съ крупными кристаллами полевого шпата. Большая часть лудки покрыта невысокою валунною террасою.

175. (При устьѣ Пирью-губы съ юго-западнаго конца). И здѣсь также преобладающимъ образомъ развита гранитовидная порода съ крупными кристаллами полевого шпата. Здѣсь также замѣчается, что кажущіяся крупныя выдѣленія составляютъ какъ бы обломки.

По составу это оказывается довольно типичный кварцевый норитъ съ громадными порфировидными кристаллами *плагіоклаза*.

Въ гиперстенѣ уголъ опт. о.—62°.

Для опредѣленія плагіоклаза получены числа: 25.65$^1/_2$.84 и двупреломленіе 6,3, что соотвѣтствуетъ № 43 альбитоваго двойника.

На этомъ сборъ матеріала на берегахъ Кандалакскаго залива закончился.

*(Окончаніе слѣдуетъ).*

Г 1434

# ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ИЗДАВАЕМЫЙ

ГОРНЫМЪ УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ.

1904.

ТОМЪ III.

ІЮЛЬ.—АВГУСТЪ.—СЕНТЯБРЬ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія П. П. Сойкина (преемникъ фирмы А. Траншель), Стремянная, № 12.
1904.

Отдел хранения
Гос. Публ. Библиот

# ЕСТЕСТВЕННЫЯ НАУКИ, ИМѢЮЩІЯ ОТНОШЕНІЕ КЪ ГОРНОМУ ДѢЛУ.

## МИНЕРАЛОГИЧЕСКОЕ и ПЕТРОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНІЕ БЕРЕГОВЪ БѢЛАГО МОРЯ.

Профессора Е. С. Ф е д о р о в а.

*(Окончаніе).*

### Подробный разборъ наблюденныхъ типовъ.

Изъ предыдущаго описанія раскрывается столь большое разнообразіе типовъ породъ, въ которомъ довольно трудно разобраться и удѣлить каждому выходу принадлежащее ему мѣсто. Такое разнообразіе свойственно преимущественно древнимъ кристаллическимъ гнейсовымъ областямъ, къ каковымъ въ самой отчетливой формѣ и относится изслѣдованный районъ.

Всѣми признанная распространенность въ такихъ областяхъ глубокой метаморфизованности породъ въ высокой степени затрудняетъ правильное пониманіе геологическаго строенія. Къ тому же присоединяется недетальность сдѣланнаго изслѣдованія, а скорѣе летучій обзоръ, простая рекогносцировка мѣстности. Послѣднее обстоятельство окончательно лишаетъ насъ права ставить и рѣшать вопросы, поддающіеся рѣшенію только при детальныхъ изслѣдованіяхъ, и заставляетъ ограничиться постановкою и возможнымъ освѣщеніемъ основныхъ вопросовъ геологическаго строенія. Мы не можемъ здѣсь рѣшать вопросовъ о распредѣленіи и взаимныхъ мѣстныхъ соотношеніяхъ наблюденныхъ типовъ, ни о переходахъ какъ первоначальныхъ породъ, такъ и отъ первоначальныхъ къ метаморфическимъ. Мы можемъ только поставить вопросъ о томъ, съ *чѣмъ* мы имѣемъ здѣсь дѣло, *какихъ* переходовъ слѣдуетъ ожидать, и гдѣ возможно намѣчать типы первоначальныхъ породъ, то есть заняться *реставраціей*, насколько она допустима при собранномъ и изслѣдованномъ матеріалѣ.

Въ виду первостепенной важности въ этомъ случаѣ отличать степени метаморфизаціи, то есть выдѣлять новообразовавшіеся минералы отъ остатковъ первоначальныхъ, необходимо для сколько-нибудь удовлетворитель-

наго рѣшенія поставленнаго вопроса найти руководящій принципъ, которымъ мы могли бы руководиться при этомъ разборѣ.

Въ нѣкоторыхъ предыдущихъ работахъ я выставилъ и старался проводить по отношенію къ изверженнымъ породамъ принципъ химическаго равновѣсія.

Чтобы пояснить на примѣрѣ, въ чемъ появляется начало химическаго равновѣсія въ изверженныхъ горныхъ породахъ, позволю себѣ сослаться на нѣкоторые результаты изслѣдованій надъ породами Богословскаго горнаго округа.

Общеизвѣстно, что въ этихъ породахъ кварцъ выдѣляется только при перенасыщеніи магмы кремнеземомъ, то есть въ самыхъ кислыхъ породахъ.

Если нѣтъ этого пересыщенія, какъ, напр., въ настоящихъ габбро, то первичнаго кварца нѣтъ и слѣда. При обогащеніи породы основными окислами выдѣляются и минералы, болѣе богатые содержаніемъ этихъ окисловъ.

Въ этомъ отношеніи изслѣдованіе ряда плагіоклазовъ наиболѣе поучительно.

Оказалось, что при отсутствіи первичнаго кварца появляются болѣе основные плагіоклазы: въ настоящихъ габбро никогда не было находимо плагіоклаза кислѣе чѣмъ № 50 (лабрадоръ), но чѣмъ основнѣе была общая магма габбро, тѣмъ основнѣе и входящій въ составъ породы плагіоклазъ. Въ оливиновыхъ габбро плагіоклазъ большею частью близокъ къ анортиту и обыкновенно входитъ въ меньшемъ содержаніи, уступая мѣсто діаллагу и оливину, совокупность которыхъ образуетъ крайнюю разность той же группы породъ, появляясь въ общемъ массивѣ габбро въ видѣ неправильныхъ полосъ.

Для породъ, кварцъ содержащихъ, наблюдается зависимость между относительнымъ количествомъ кварца и болѣе основного минерала (напр., амфибола) и составомъ выдѣлившагося плагіоклаза; чѣмъ больше первое отношеніе, тѣмъ кислѣе плагіоклазъ. Это вышло изъ ряда спеціальныхъ оптическихъ анализовъ[1]).

Въ кварцевыхъ порфировыхъ породахъ особенно часто появляются плагіоклазы, близкіе къ альбиту, то есть самые кислые, и т. д.

Такія соотношенія вполнѣ понятны для изверженныхъ породъ, разсматриваемыхъ какъ результаты взаимодѣйствія и обмѣна между магмою, то есть растворомъ, и выдѣлившимися изъ нея минералами. Они въ общихъ чертахъ предусматриваются термодинамикой, по которой это равновѣсіе означаетъ равенство и одинаковость частей, уходящихъ изъ выдѣлившагося минерала въ растворъ, и, обратно, изъ раствора на поверхность выдѣлившагося минерала.

Но ясно также, что такія соотношенія существуютъ только при этихъ условіяхъ. Если же условія образованія минераловъ совсѣмъ иного рода,

[1]) „Федоровъ и Никитинъ. Богословскій горный округъ“, часть III, стр. 28 и сл.

какъ, напр., при образованіи вторичныхъ минераловъ вообще и глубокой метаморфизаціи въ частности, то для такихъ соотношеній не имѣется причины, и мы должны ожидать совсѣмъ другихъ минеральныхъ комбинацій, комбинаціи парадоксальныхъ съ точки зрѣнія принципа равновѣсія.

Такой парадоксальный примѣръ мы встрѣтили при описаніи породы № 172 съ двумя плагіоклазами, №№ 31 и 100, и послѣдній, то есть чистый анортитъ, здѣсь ужился съ большимъ количествомъ кварца, съ гранатомъ и пр. Это одинъ изъ крайнихъ примѣровъ, когда проявленія глубиннаго метаморфизма особенно наглядны.

Но мы постараемся замѣтить эти проявленія и въ менѣе рѣзкихъ случаяхъ. Прежде всего, однако, разсмотримъ и выдѣлимъ тѣ случаи, когда такого метаморфизма мы вовсе или почти вовсе не замѣчаемъ.

Въ этихъ случаяхъ мы имѣемъ основаніе ожидать появленія изверженныхъ породъ тѣхъ же типовъ, что и въ мѣстностяхъ, гдѣ вообще глубокаго метаморфизма не проявляется.

И мы дѣйствительно имѣемъ рядъ подобныхъ случаевъ.

Начнемъ съ породъ безполевошпатовыхъ.

Изъ этихъ однѣ не содержатъ и такъ называемыхъ фельдшпатидовъ, а другія содержатъ подобный минералъ, и таковой представленъ здѣсь именно нефелиномъ.

Къ первымъ относится едва ли не одна единственная порода—типичный *гарцбургитъ*, занимающій нѣкоторую площадь въ юго-западной части острова Великаго (№ 61). Сравнивая его составъ съ описаніями типичнаго гарцбургита изъ Басты въ Гарцбургѣ, мы видимъ замѣчательную близость какъ въ общемъ, такъ и въ нѣкоторыхъ частностяхъ.

Общимъ является не только составъ почти начисто изъ оливина и преобладающаго ромбическаго пироксена, но также и принадлежность послѣдняго къ среднимъ членамъ ряда, такъ называемымъ бронзитамъ; это мы усматриваемъ изъ величины угла отп. о. (въ нѣкоторыхъ описаніяхъ на него неправильно указывается какъ на энстатитъ). Общее и то, что не только оливинъ, но и бронзитъ замѣщены вторичнымъ минераломъ. Но тутъ начинается и различіе: вторичный минералъ бѣломорскаго гарцбургита является прекрасно окристаллизованнымъ пластинчатымъ зеленымъ минераломъ, существенно проявляющимъ одноосность и положительный знакъ, и, слѣдовательно, не можетъ быть отнесенъ ни къ баститу, ни къ другимъ извѣстнымъ разностямъ группы серпентина. Въ составѣ бѣломорскаго гарцбургита пока не найдено и аварунта, но такая деталь требовала бы болѣе подробнаго изученія; за то здѣсь въ числѣ вторичныхъ минераловъ обильно представленъ магнезитъ; другими словами, при одинаковости первичныхъ матеріаловъ, мы замѣчаемъ существенную разницу въ проявленіи вторичныхъ процессовъ измѣненія.

Ближайшая къ этому гарцбургиту порода встрѣчена на мысѣ въ самомъ сѣверномъ концѣ Порьи-губы подъ № 110. Но уже здѣсь су-

щественное различіе проявляется въ преобладающемъ содержаніи зеленоватаго амфибола, а также примѣси темно-бурой слюды и плагіоклаза.

Эта порода служитъ связью столь разнородныхъ на видъ породъ какъ гарцбургитъ, съ одной стороны, и ковдитъ № 77—съ другой.

Послѣдняя существеннымъ образомъ состоитъ изъ зеленоватаго амфибола и ромбическаго пироксена, также бронзита, но уже приближающагося къ гиперстену (уголъ опт. о.—71); но есть примѣсь темно-бурой слюды и плагіоклаза и вовсе нѣтъ оливина, представленнаго существенно въ № 61 и въ ничтожномъ количествѣ въ № 110. Насколько мнѣ извѣстно, породу состава ковдитъ еще никто не указывалъ въ петрографическихъ описаніяхъ, но есть указанія на породу промежуточнаго типа № 110 [1]).

Изъ другихъ безполевошпатовыхъ или почти безполевошпатовыхъ породъ можно было бы упомянуть объ амфиболитахъ, имѣющихъ столь обширное развитіе особенно на Корельскомъ берегу, и о породахъ, близкихъ къ эклогиту, но всѣ эти породы слишкомъ ясно несутъ на себѣ признаки глубокаго метаморфизма и потому подлежатъ разсмотрѣнію позднѣе.

Изъ фельдшпатидовыхъ породъ мы видимъ представителей въ видѣ породъ нефелиновыхъ. Онѣ существеннымъ образомъ слагаются изъ нефелина и эгирина въ весьма непостоянномъ отношеніи, такъ что образуютъ переходъ отъ почти чисто нефелиновой породы (№ 152) къ почти чисто эгириновой породѣ (№ 154). Но только въ первой вовсе не наблюдается эгирина, а во второй все-таки есть примѣсь нефелина.

Эти породы на берегахъ Бѣлаго моря имѣютъ опредѣленный районъ распространенія, каковымъ главнымъ образомъ является Турьинскій полуостровъ, составляющій наиболѣе выдающуюся часть Киберенскаго берега.

Мы наблюдаемъ замѣчательное сходство этихъ породъ съ ижолитами и уртитами внутренней части Кольскаго полуострова, но здѣсь, можетъ быть, благодаря малому району наблюденій, мы видимъ только разности, совсѣмъ не содержащія какихъ-либо полевыхъ шпатовъ.

Раньше всего ижолитъ былъ найденъ въ Финляндіи, въ районѣ Куусамо, на горѣ Ивара, гдѣ эта порода образуетъ отдѣльный массивъ. Финляндская экспедиція 1887—1892 гг. нашла отдѣльные выходы этихъ породъ въ предѣлахъ горнаго кряжа Умптекъ [2]) внутри Кольскаго полуострова. *Рамзай*, описавшій финляндскую породу подъ указаннымъ именемъ, присвоилъ центрально-кольской породѣ названіе уртита въ впду того, что здѣсь представленъ почти чистый эгиринъ, а не эгириновый авгитъ, какъ въ финляндскомъ ижолитѣ [3]).

*Гакманъ* описываетъ двѣ разности: ижолитъ изъ Кальона и ортоклазовый ижолитъ [4]).

[1]) Stelzner въ Z. d. d. geolog. Ges. 1876, 28, 623, въ одномъ рудникѣ въ районѣ Monte-Rosa.

[2]) Хибуны тундры.

[3]) Das Nephelinsyenitgebiet auf der Halbinsel Kola. Fennia *15*, 22.

[4]) Das Nephelinsyenitgebiet auf der Halbinsel Kola. Fennia *11*, 180, 286.

Въ первой разности, описанной *Гакманомъ*, нефелинъ выступаетъ въ породѣ въ аллотріоморфномъ видѣ, и этимъ порода отличается отъ бѣломорской; но въ разности, отмѣчаемой *Рамзаемъ* именемъ уртита съ горнаго кряжа Луявръ-уртъ [1]), нефелинъ является въ отчетливыхъ самостоятельныхъ гексагональныхъ призмахъ, а пироксенъ представленъ эгириномъ.

Поэтому если не употреблять названія эгириноваго ижолита [2]), то бѣломорская порода болѣе подойдетъ къ настоящему уртиту.

Но въ то же время есть особенности, связывающія обѣ разности и отличительныя для бѣломорской породы. Такъ, *Гакманъ* про кольскій ижолитъ говоритъ: der Titanit ist sehr zahlreich vorhanden, но не упоминаетъ про апатитъ. Напротивъ того, Рамзай въ уртитѣ прямо приводитъ содержаніе апатита 2%, но не упоминаетъ про титанитъ (сфенъ).

Въ бѣломорскомъ уртитѣ оба минерала примѣсей весьма обильны, а сфенъ является по богатству содержанія почти существеннымъ минераломъ (№№ 151, 153, 163), и только въ особой нефелиновой породѣ № 152 сфена не замѣчено, а вмѣсто него нѣсколько рѣдкихъ минераловъ.

Наконецъ, въ число безполешпатовыхъ породъ приходится пока поставить и имѣющую большое развитіе на Киберенскомъ берегу черную, плотную, весьма богатую авгитомъ породу, образующую въ гнейсовой толщѣ безчисленное количество мелкихъ жилъ, разнообразно развѣтвляющихся, раздувающихся и выклинивающихся; тонкость жилокъ этой системы иногда доходитъ прямо до микроскопическихъ размѣровъ, какъ это описано подъ № 157. Къ сожалѣнію, порода, несмотря на ея крѣпость, почти всегда настолько проникнута вторичными минералами, что по имѣющемуся матеріалу едва ли и возможно было бы дать себѣ полный отчетъ въ ея составѣ, а слѣдовательно и указать ея мѣсто въ петрографической классификаціи. Пока единственной характеристикой ея служитъ необычайное богатство въ содержаніи авгита и аморфной или полуаморфной основной массы, отсутствіе полевыхъ шпатовъ, а иногда и ясно порфировая (точнѣе трахитовая) структура, при чемъ выдѣленіями являются только призмы авгита.

По всѣмъ упомянутымъ признакамъ порода эта приближается къ той, которая въ подробномъ отчетѣ финляндской экспедиціи означена именемъ авгитовый порфиритъ [3]), за исключеніемъ того, что въ плотной основной массѣ и *Рамзай* признаетъ присутствіе стекла [4]); мнѣ вовсе не удавалось находить лейстъ плагіоклаза, которыя описываются *Гакманомъ* и *Рамзаемъ*, такъ же, какъ и *М. П. Мельникову* [5]).

---

[1]) Ловозерскія тундры.

[2]) *Левинсонъ-Лессингъ*. Изслѣдованія по теоретической петрографіи 1898, стр. 234. Онъ считаетъ возможнымъ и терминъ „эгириновый камптонитъ“.

[3]) Das Nephel. syen. G. auf der Halbins. Kola. Fennia, II, стр. 189.

[4]) Geol. Beob. auf der Halbins. Kola. Fennia, 3, стр. 52.

[5]) Записки И. Минералог. Общ., **30**, стр. 233. На стр. 236 и сл. онъ говоритъ о схожихъ породахъ, содержащихъ ортоклазъ и амфиболъ; эти, конечно, уже рѣзко отличаются отъ наблюденныхъ мною.

Эти жильныя породы развиты только на Киберенскомъ берегу, хотя здѣсь онѣ встрѣчены почти на всемъ его протяженіи; но въ западной части скорѣе въ видѣ исключенія (№ 85), а въ восточной части образуютъ густую сѣть (напр., №№ 151, 153, 156, 157). Была уже отмѣчена близость нѣкоторыхъ слоевъ авгита этихъ породъ къ акмитовому авгиту (отчасти по окраскѣ, но еще болѣе по углу опт. о. и углу погасанія). Нельзя отрицать въ нихъ присутствія такихъ легко метаморфизующихся минераловъ, какъ оливинъ или нефелинъ, но совершенно было невозможно установить и присутствіе подобныхъ минераловъ въ тѣхъ образцахъ, копми я располагалъ.

Полагаю, однако, что и къ моему матеріалу могутъ быть примѣнены слѣдующія слова *Рамзая* [1]):

„Es kann auf Grund der bis jetzt gemachten Beobachtungen nicht entschieden werden, ob die dichten schwarzen basischen Ganggesteine, welche im Lujavr-Vrt auftreten, in einem genetischen Zusammenhang mit den Lujavriten stehen oder nicht. Doch kommt es mir wahrscheinlich vor, dass diese Gesteine mit den Nephelinsyeniten ebenso nahe verbunden sind, wie die Monchiquite in der Serra de Monchique, der Monchiquit, der Fourchit und der Uuachitcit in Arizona“.

Какъ различенъ составъ этихъ плотныхъ породъ въ различныхъ мѣстахъ, можно видѣть изъ сопоставленія слѣдующихъ трехъ анализовъ:

| | $SiO_2$. | $TiO_2$. | $Al_2O_3$. | $Fe_2O_3$. | $FeO$. | $MnO$. | $CaO$. | $MgO$. | $K_2O$. | $Na_2O$. | Пот. при прокал. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1) | 46,22 | — | 36,80 | | — | — | 10,80 | 6,54 | — | — | — |
| 2) | 48,87 | 0,72 | 12,11 | 3,17 | 10,21 | сл. | 15,18 | 3,52 | 1,81 | 5,11 | 0,58 |
| 3) | 39,20 | 0,40 | 6,24 | 8,34 | 7,32 | 0,45 | 8,94 | 25,65 | 1,16 | 1,49 | 0,57 |

Первый произведенъ *В. Ф. Алекспевымъ* и взятъ изъ статьи *М. П. Мельникова* (стр. 234), второй произведенъ *Берхеллемъ* и взятъ изъ статьи *Гакмана* (Fennia, 11, 193), третій произведенъ *Петерссономъ* и взятъ изъ статьи *Рамзая*. (Fennia, 15, 27).

Кромѣ того, что эти породы весьма основны и богаты окисью кальція, едва ли можно сказать про ихъ составъ что-нибудь общее. Этому разнообразію, по крайней мѣрѣ хоть отчасти, соотвѣтствуетъ и различіе во вторичныхъ минералахъ, которые пришлось мнѣ наблюдать въ своемъ матеріалѣ.

Только что отмѣченная есть единственная порода настоящей порфировой или даже трахитовой структуры, такъ какъ, согласно наблюденіямъ *Рамзая* и моимъ, въ ней сохраняются въ основной массѣ даже стекловатыя части. Это крайній типъ здѣшнихъ породъ, въ которомъ, очевидно, нѣтъ даже намека на глубокую метаморфизованность, а скорѣе приходится удивляться, что она является въ видѣ жилъ и чаще всего весьма тонкихъ жилокъ. Не видя непосредственно формы проявленія этой породы, я по одному петрографическому изслѣдованію непремѣнно принялъ

[1]) Das Nephel. syen. G. auf der Halbins. Kola. Fennia, **15**, стр. 25.

бы ее за эффузивную. Однако, никому изъ предшественниковъ, насколько мнѣ извѣстно, ни мнѣ самому, не пришлось видѣть эффузивной разности этой породы, такъ что можетъ оставаться подъ сомнѣніемъ существованіе такой разности.

Какъ же въ такомъ случаѣ понимать проявленіе чисто эффузивныхъ особенностей?

Пока я не вижу другого объясненія, какъ необычайная быстрота движенія этой массы и громадный путь, пройденный ею въ нѣдрахъ, и связанную съ этимъ слишкомъ большую разность въ температурахъ между начальнымъ и исходнымъ пунктомъ ея движенія.

Хотя ея возрастъ и никѣмъ еще не могъ быть опредѣленъ въ геологическихъ терминахъ, но всѣ наблюдатели, касавшіеся этого вопроса, единогласно принуждены относить ее къ новѣйшимъ изверженнымъ породамъ изъ всѣхъ другихъ породъ Кольскаго полуострова. Былъ, слѣдовательно, періодъ необычайно интенсивной дислокаціонной дѣятельности, когда трещины, образовавшіяся на очень большой глубинѣ, распространились далеко вверхъ, видимо развѣтвляясь кверху на мельчайшія и какъ будто выклинивающіяся части. Такія выклиниванія я наблюдалъ часто самъ, и они отмѣчены въ моемъ описаніи. Конечно, такія наблюденія еще не исключаютъ возможности выхода нѣкоторыхъ изъ эти жилъ на поверхность и образованія вулкановъ; но тогда было бы непонятно, что, несмотря на то, что Кольскій полуостровъ теперь разнообразно пересѣченъ точными научными изслѣдователями, нигдѣ не найдено и малѣйшаго признака таковыхъ образованій.

Это заставляетъ меня полагать, что дислокація, происходившая здѣсь, была такого рода, что воспроизвела трещины отрицательныя [1]), то есть свойственныя лакколитамъ и интрузивнымъ жиламъ, каковы, напр., авгитогранатовыя породы Богословскаго округа и многихъ другихъ частей земного шара. И, дѣйствительно, аналогія въ нѣкоторыхъ случаяхъ бросается въ глаза. Такъ, наибольшая встрѣченная до сего времени масса „авгитоваго порфирита“ описана и изображена *Рамзаемъ* въ области хребта Луявръ-Уртъ въ видѣ двухъ мощныхъ и почти горизонтальныхъ жилъ отдѣльности (Lagergänge parallel zur Bankung) въ массивѣ нефелиноваго сіенита [2]), то есть совершенно аналогично тому, какъ наблюдается толща авгитогранатовой породы, напр., на южной оконечности Золотого Камня въ Богословскомъ округѣ [3]).

Но все-таки нужно отмѣтить въ заключеніи, что описываемая порода, несмотря на сходство ея по внѣшнему виду въ разныхъ мѣстахъ, не представляетъ собою нѣчто постоянное, а, судя по результатамъ анализовъ,

[1]) Богословскій горный округъ, часть II, стр. 92.

[2]) Fennia, 3, 24, фиг. 3.

[3]) И какъ. напр., на Кавказѣ въ окрестностяхъ Дашкесана. (Ежегодникъ по Геологіи и Минералогіи Россіи, IV, 136).

представляетъ въ разныхъ мѣстностяхъ, можетъ быть даже на небольшихъ разстояніяхъ, нѣчто весьма различное, и пока про эти породы нельзя говорить ни какъ про авгитовый порфиритъ, ни какъ про какую-нибудь другую опредѣленную породу, а только какъ про жильную и плотную черную породу Кольскаго полуострова новѣйшаго возраста.

За всѣмъ тѣмъ остается еще подъ вопросомъ, составляютъ ли эти породы болѣе или менѣе одновременное образованіе, или же между ними нужно различать двѣ системы совсѣмъ различнаго геологическаго возраста. Ставя эти вопросы, я имѣю въ виду не связанныя между собою наблюденія: съ одной стороны, только-что упомянутыя наблюденія *Рамзая*, изъ которыхъ выходитъ, что эти породы новѣе нефелиновыхъ сіенитовъ такъ какъ образуютъ въ нихъ интрузивныя жилы, съ другой стороны свои наблюденія, показавшія, что на Киберенскомъ берегу эти жилы въ изобиліи пересѣкаютъ древнія толщи гнейсовъ и гранитовидныхъ породъ, но наблюдалъ также и пересѣченія ими породъ нефелиновыхъ [1]) (№ 153).

Если эти породы, какъ новѣйшія, въ наибольшей мѣрѣ лишены всякихъ признаковъ проявленія глубокаго метаморфизма, то, съ другой стороны, мы имѣемъ рядъ другихъ породъ на Киберенскомъ берегу, въ которыхъ эти признаки, если и имѣются, то выражены очень слабо. Что же касается Корельскаго берега, то кромѣ вышеупомянутыхъ безполевошпатовыхъ породъ мы имѣемъ только одну группу породъ, сохранившуюся отъ метаморфическаго преобразованія—друзиты, и въ видѣ исключенія отдѣльный отторженецъ роговообманковаго андезинита въ контактѣ съ мергельнымъ сланцемъ № 52.

На Киберенскомъ берегу сюда относятся въ наиболѣе типичномъ видѣ породы №№ 90 и 97. Въ первой плагіоклазъ № 44, а во второй № 38. Это все, повидимому, типичные *амфиболовые андезиниты*. Повидимому, сюда же относится (на Корельскомъ берегу) № 5 съ плагіоклазомъ № 35—41.

Къ *біотитовому андезиниту* слѣдуетъ отнести средне-зернистую массивную породу № 137, гдѣ опредѣленъ плагіоклазъ № 35. Порода № 67 есть *амфиболовый андезинитъ* съ *біотитомъ;* въ немъ плагіоклазъ № 38—40.

Особое положеніе занимаютъ авгитовыя породы, близкія къ № 99 (на Медвѣжьемъ островѣ и пр.). Хотя это и безкварцевыя породы, но плагіоклазъ въ нихъ довольно кислый, а именно, согласно прямому опредѣленію, №№ 27—28. Эти породы, существенно состоящія изъ авгита, облеченнаго зеленымъ амфиболомъ, и олигоклаза, можетъ быть правильнѣе всего было бы отнести къ *авгитовому діориту*.

Затѣмъ слѣдуетъ отмѣтить довольно обширное развитіе на Киберен-

[1]) Наибольшее сходство наблюденныхъ мною породъ съ искусственно воспроизведенными путемъ плавленія въ тигляхъ я замѣчаю съ тѣми, которыя описаны и изображены *І. Морозевичемъ* какъ базальтовыя магмы съ содержаніемъ $SiO_2 < 45\%$. (Опыты надъ образованіемъ минераловъ въ магмѣ 1897, стр. 188 и табл. VI, фиг. 3).

скомъ берегу породъ семейства габбро-норитовъ въ широкомъ смыслѣ слова, причисляя сюда какъ безкварцевыя, такъ и кварцъ-содержащія разности.

Наиболѣе типичнымъ *габбро* является порода № 117 съ плагіоклазомъ № 52; затѣмъ къ безкварцевымъ же разностямъ относится и порода № 95, близкая къ обыкновенному *гиперстеновому габбро*, но съ плагіоклазомъ № 45 до 48 и съ ясною гнейсовою (шлировою?) слоеватостью.

Всѣ остальныя относящіяся сюда разности содержатъ и кварцъ, хотя при современномъ состояніи науки и нельзя во всѣхъ случаяхъ рѣшить утвердительно, не образовался ли онъ впослѣдствіи какъ продуктъ нѣкотораго метаморфизма. Въ породѣ № 116 мы имѣемъ габбро съ небольшою примѣсью кварца и плагіоклазомъ № 45; близко къ ней стоитъ порода № 156 съ плагіоклазомъ № 43. Во всѣхъ остальныхъ относящихся сюда породахъ почти исключительнымъ представителемъ группы пироксеновъ является гиперстенъ, а въ большинствѣ случаевъ въ составъ входитъ и темно-бурая слюда. Въ породахъ № 140 мы имѣемъ ясную перемѣнчивость въ составѣ отъ богатой содержаніемъ гиперстена и съ плагіоклазомъ № 50 до такой, гдѣ этого пироксена очень мало, и содержащей плагіоклазъ № 39. Породы № 146 съ плагіоклазомъ № 45, № 149 съ плагіоклазами №№ 44 и 42, № 157 и № 175 съ плагіоклазомъ № 43, № 151 съ плагіоклазами № 42 и № 40, № 121 съ плагіоклазомъ № 41 и № 143 съ плагіоклазомъ № 40 представляютъ въ общемъ довольно типичные *кварцевые нориты*, а одна разность № 121 съ плагіоклазомъ № 42 по преобладанію гиперстена приближается къ чистому *гиперститу*. Кварца не найдено въ породѣ № 108 (плагіоклазы въ предѣлахъ отъ 38 до 44).

Во всѣхъ этихъ случаяхъ мы имѣемъ приблизительно то же соотношеніе между составомъ плагіоклазовъ, съ одной стороны, и другихъ минераловъ, особенно кварца, съ другой стороны, какъ и во всѣхъ другихъ районахъ развитія соотвѣтствующихъ породъ, гдѣ вовсе нѣтъ глубиннаго метаморфизма. Такимъ образомъ, мы, перенося сюда опытъ другихъ мѣстностей, можемъ говорить о химическомъ равновѣсіи въ магмѣ. Скорѣе достопримѣчательнымъ является въ этомъ рядѣ глубинныхъ породъ отсутствіе проявленія рѣзкой аномальности въ составѣ, хотя бы подобной той, какая довольно часто наблюдается въ габбровомъ массивѣ Богословскаго округа.

Замѣчательно, что всѣ эти породы, равно какъ и значительное число всѣхъ предыдущихъ изъ разсмотрѣнныхъ принадлежатъ Киберенскому берегу. Исключеніе, представляемое породою № 52, скорѣе еще рѣзче подтверждаетъ этотъ выводъ, такъ какъ тутъ мы имѣемъ какой-то особый и чрезвычайный эффектъ дѣятельности дислокаціонныхъ силъ, благодаря которымъ въ толщу весьма глубинныхъ породъ попалась даже осадочная порода въ контактѣ съ глубинно-изверженною.

Другихъ глубинныхъ, кварцъ содержащихъ, породъ я сейчасъ разсматривать не буду, такъ какъ тутъ мы натолкнулись бы на самый трудный вопросъ объ отличеніи глубинно-изверженныхъ породъ отъ гнейсовъ. Но нельзя не замѣтить, что тогда какъ на всемъ протяженіи Корельскаго берега и большей части Киберенскаго мы ясно наблюдаемъ проявленіе гнейсовой слоеватости или даже слоистости, въ восточной части, то есть Умбинскомъ районѣ, мы имѣемъ значительное развитіе гранитовидныхъ крупно-зернистыхъ породъ; иногда онѣ не только не несутъ на себѣ какихъ-либо слѣдовъ гнейсовой текстуры, но, напротивъ, проявляется рѣзкая порфировидность, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ даже мы имѣемъ намеки на присутствіе обломочныхъ элементовъ. Да и по всѣмъ другимъ соотношеніямъ приходится заключить, что въ восточномъ направленіи предъ нами раскрываются все болѣе поверхностныя части гнейсовой толщи, пока мы не доходимъ до массивовъ нефелиновыхъ породъ, очевидно, представляющихъ лакколиты не очень большихъ глубинъ; толща, составлявшая мощные своды и покрытіе этихъ лакколитовъ, снесены безъ остатка.

Теперь намъ остается разсмотрѣть еще группу друзитовъ, наблюденія надъ которой также не даютъ повода видѣть здѣсь проявленія глубиннаго метаморфизма, хотя эта группа и представлена только на Корельскимъ берегу.

Но, конечно, нельзя сказать, чтобы вообще породы этой группы не подверглись метаморфизаціи. Мы увидимъ далѣе проявленія этого процесса; но пока мы можемъ избрать для изслѣдованія тѣ изъ представителей этихъ породъ, въ которыхъ метаморфизація ничтожна или поверхностна, и по отношенію именно къ такимъ членамъ группы примѣнить принципъ химическаго равновѣсія.

Однако, въ послѣдовательномъ примѣненіи принципа химическихъ равновѣсій въ друзитахъ мы встрѣчаемъ затрудненія двоякаго рода: 1) эти породы новыя, и потому мы не имѣемъ предшествовавшаго опыта, который бы отмѣчалъ намъ зависимость между составомъ породы и составомъ плагіоклазовъ, а 2) во многихъ образцахъ друзитовъ до такой степени преобладаетъ плагіоклазъ, густо окрашенный бурымъ цвѣтомъ и мало прозрачный, что отъ болѣе точнаго опредѣленія приходится отказаться. Затрудненія, наконецъ, въ томъ, что въ одной и той же породѣ составъ плагіоклаза непостояненъ.

Поэтому намъ остается запросить природу только въ томъ отношеніи, не имѣется ли послѣдовательности и непрерывности въ составѣ образцовъ изслѣдованныхъ и не замѣчается ли соотношенія между измѣненіемъ состава плагіоклаза и общаго состава магмы.

Для рѣшенія этого вопроса я считалъ бы наиболѣе цѣлесообразнымъ выдѣлить образцы, въ которыхъ это изслѣдованіе произведено, и расположить ихъ въ рядъ до наиболѣе кислыхъ изъ опредѣленныхъ плагіоклазовъ.

Сдѣлавъ это, получимъ слѣдующее [1]):

1) № 81; опредѣленъ плагіоклазъ № 48 и вмѣстѣ съ тѣмъ вростки въ немъ другого полевого шпата, не опредѣленнаго. Порода содержитъ много ромбическихъ пироксеновъ, меньше авгита и слой граната, а плагіоклаза сравнительно немного.

2) № 82; опред. плаг. № 40—42. Порода содержитъ много оливина какъ перваго выдѣленія, затѣмъ рядъ другихъ, согласно общему закону, а плагіоклаза сравнительно немного.

3) № 63; опред. плаг. № 37—44. Почти то же, что въ предыдущемъ случаѣ.

4) № 12; опред. плаг. № 36—45. Выдѣленія начинаются съ бронзита. Плагіоклаза мало, но онъ вполнѣ безцвѣтенъ.

5) № 16; опред. плаг. № 34. Выдѣленія начинаются съ титанистаго авгита, котораго очень много, а плагіоклаза немного и большею частью окрашеннаго въ бурый цвѣтъ.

6) № 23; опред. плаг. № 29—31. Выдѣленія начинаются съ діаллага. Магма ясно насыщена глиноземомъ (выдѣленіе корунда); плагіоклаза очень много и совершенно свѣтлаго. Друзитовая структура несовершенна.

7) № 13; опред. плаг. № 27—33. То же, что и предыдущій.

8) № 74; опред. плаг. № 27. Выдѣленія начинаются съ авгита. Плагіоклаза очень много и онъ совершенно безцвѣтенъ.

9) № 42; опред. плаг. № 25. Выдѣленія начинаются съ энстатита. Плагіоклаза очень много, и онъ совершенно безцвѣтенъ.

Вдумываясь въ это сопоставленіе, мы замѣтимъ: 1) что въ различныхъ друзитахъ плагіоклазъ дѣйствительно образуетъ непрерывный рядъ, и при томъ въ довольно узкихъ границахъ между олигоклазомъ и лабрадоромъ, а 2) едва ли можно отрицать соотношеніе между общимъ составомъ магмы и составомъ выдѣлившагося въ самомъ концѣ плагіоклаза. Въ общемъ это выражается въ томъ, что чѣмъ менѣе основныхъ окисловъ вообще, тѣмъ кислѣе и плагіоклазъ. Замѣчаемая правильность даетъ право предвидѣть, что въ такихъ друзитахъ, какъ № 3, гдѣ представленъ весьма преобладающимъ образомъ оливинъ (въ сущности почти чисто оливиновая порода), плагіоклазъ долженъ быть еще основнѣе, и едва ли кислѣе, чѣмъ № 50. Къ сожалѣнію, въ № 3 не только очень мало плагіоклаза,

---

[1]) Съ появленіемъ настоящаго болѣе подробнаго изслѣдованія плагіоклазовъ понаболѣе надежному способу, авторъ, само собою, исключаетъ тѣ, иногда противрѣчащія имъ, опредѣленія, сдѣланныя по способу угловъ погасанія (методъ *Мишель Леви*), которыя приведены въ статьѣ автора. „О новой группѣ изверженныхъ породъ“ (Извѣстія Моск. Сельско-Хоз. Института 1896, № 1). Въ защиту метода *Мишель Леви* я долженъ, однако, оговорить, что примѣненіе его для такихъ породъ какъ друзиты и прямо невозможно, такъ какъ онъ требуетъ изслѣдованіи очень большого числа сѣченій въ опредѣленныхъ поясахъ, а при изслѣдованій друзитовъ мы имѣемъ въ своемъ распоряженіи ничтожное число крупныхъ зеренъ. Это именно тотъ случай, когда примѣнимы лишь методы опредѣленія въ пластинкахъ произвольнаго сѣченія.

но онъ сплошь темно-бураго цвѣта и мало прозраченъ, такъ что опредѣлить его въ этой породѣ, какъ и въ нѣкоторыхъ другихъ, оказалось невозможнымъ.

Въ общемъ порядокъ выдѣленій минераловъ въ друзитахъ совершенно соотвѣтствуетъ тому порядку, который воспроизведенъ искусственно плавленіемъ въ тигляхъ [1]). Исключеніе составляетъ слой граната, такъ часто наблюдающійся въ друзитахъ. Что выдѣленіе гранатовъ изъ магмы возможно, это доказано *І. Морозевичемъ*, который получилъ новый членъ группы гранатовъ, названный имъ лагоріолитомъ [2]), имѣющимъ особое научное значеніе, какъ связующій членъ группы граната и содалита; но отношеніе его къ другимъ минераламъ въ порядкѣ выдѣленія остается не вполнѣ выясненнымъ; да къ тому же это совершенно особый членъ группы граната.

Можно лишь удивляться той аналогіи, какая проявляется во взаимныхъ отношеніяхъ минераловъ въ такихъ породахъ, какъ друзиты, образовавшихся на большихъ или даже громадныхъ глубинахъ, и въ сплавленныхъ массахъ, искусственно полученныхъ въ печахъ. Но само собою разумѣется, что нельзя ожидать полнаго тождества, а потому нѣтъ ничего особенно удивительнаго въ томъ, что найдется рядъ минераловъ, легко образующихся въ тигляхъ, но не возникающихъ на большихъ глубинахъ, и обратно часто возникающихъ въ глубинныхъ породахъ и не выдѣляющихся изъ расплавленнаго содержимаго тиглей, хотя и тамъ, и здѣсь существуютъ условія химическаго равновѣсія, а слѣдовательно и прямыя соотношенія между составомъ магмы и выдѣляющихся минераловъ.

Но нельзя не обратить вниманія на неожиданно кислый составъ плагіоклазовъ друзитовъ. Кажется страннымъ, что въ одной и той же магмѣ содержится и оливинъ, и андезинъ №№ 37—44; это противорѣчитъ общему правилу, наблюденному въ зернистыхъ породахъ. Нужно, однако, имѣть въ виду, что здѣсь мы имѣемъ породу другой структуры, въ которой именно и можно ожидать иныхъ соотношеній.

Въ самомъ дѣлѣ, при образованіи друзита, когда выдѣлился оливинъ и, напр., образуются ромбическіе пироксены, то очевидно, что составъ магмы сталъ существенно инымъ, и при томъ магма больше уже и не приходитъ въ соприкосновеніе съ оливиномъ, отъ котораго отдѣлена слоемъ пироксеновъ, а потому непосредственнаго химическаго равновѣсія между остающеюся частью магмы и оливиномъ уже не требуется, и составъ выдѣляющихся минераловъ можетъ быть нѣсколько иной, чѣмъ въ случаѣ зернистой структуры. Это еще въ большей степени относится къ

[1]) Ср. *І. Морозевичъ*. Опыты надъ образованіемъ минераловъ въ магмѣ, глава IV. Эта книга вышла въ 1897 г. Моя статья о друзитахъ появилась въ самомъ началѣ 1896 г. Такимъ образомъ опыты г. *Морозевича* какъ бы дали теоретическое освѣщеніе сдѣланнымъ наблюденіямъ.

[2]) Тамъ же, стр. 148 и сл.

самому послѣднему выдѣленію—плагіоклазу. Можно сказать, что для друзитовъ не было бы ничего парадоксальнаго, если бы за плагіоклазомъ выдѣлился бы даже кварцъ, хотя этого мною и не наблюдалось.

Однако, здѣсь особенно часто наблюдается соприкосновеніе граната и плагіоклаза, и при томъ довольно кислаго, и это опять-таки противорѣчитъ наблюденіямъ, сдѣланнымъ на кедабекитахъ, гдѣ всегда плагіоклазы весьма основны и даже близки къ анортиту. Въ кедабекитахъ гранатъ подробно изученъ химически и опредѣленъ существенно какъ известково-желѣзистый. Къ сожалѣнію, въ друзитахъ такого изученія еще не произведено, и потому основанія для точнаго сужденія отсутствуютъ.

Но разъ если мы признаемъ друзиты (помимо гранатоваго слоя) за породы, сохранившія первоначальный составъ выдѣленныхъ минераловъ, то мы неминуемо должны признать и гранатъ за минералъ, выдѣлившійся первоначально, и даже должны признать это для граната съ особенною очевидностью.

Въ самомъ дѣлѣ, ни одинъ изъ составныхъ минераловъ друзитовъ не выкристаллизовывается съ такою отчетливостью въ свойственныхъ ему формахъ, хотя эта автоморфность и проявляется односторонне, а именно къ той его половинѣ, которая внѣдряется въ плагіоклазъ. Мы ясно видимъ острыя вершины ромбическихъ додекаэдровъ или болѣе сложныхъ формъ, а ограниченіе кристалловъ плагіоклаза уже обусловливается этими раньше данными контурами. Отсюда совершенно очевидно, что если признать гранатъ за минералъ вторичный, то это въ тѣмъ большей степени пришлось бы признать и за плагіоклазомъ.

Но мы только что видѣли, что именно на плагіоклазѣ лучше всего соблюдается принципъ химическаго равновѣсія, и его менѣе всего позволительно принимать за минералъ вторичный. Это станетъ еще очевиднѣе, когда мы далѣе разсмотримъ формы проявленія дѣйствительно вторичнаго граната и вторичнаго плагіоклаза.

Теперь обратимся къ противоположной крайности, то есть породамъ, въ наибольшей степени несущимъ на себѣ признаки глубокаго метаморфизма.

Прежде всего приходится отмѣтить тѣ, въ составъ которыхъ входятъ минералы, никогда не встрѣчающіеся въ первичныхъ породахъ, не подвергшихся измѣненію.

На первомъ мѣстѣ мы упомянемъ о скаполитахъ и цоизитѣ.

Особенно достопримѣчательна четвертая разность изъ гнейсовыхъ породъ, описанныхъ подъ № 23.

Въ ней именно цоизитъ и скаполитъ играютъ первенствующую роль въ составѣ, и при томъ послѣдній обрастаетъ первый. Вообще въ бѣломорскихъ породахъ скаполиты, хотя встрѣчаются не часто, но все-таки чаще, чѣмъ настоящій цоизитъ, подъ которымъ въ оптическомъ отношеніи я подразумѣваю тотъ членъ соотвѣтственной группы, въ которомъ

констатируется малый уголъ опт. о. съ положительною биссектрисою, а также громадная дисперсія осей $\rho < \nu$.

Именно въ этой породѣ встрѣченъ такой цоизитъ и при томъ какъ наиболѣе существенный минералъ, а скаполитъ, близкій къ мейониту, какъ вторая наиболѣе существенная часть породы. Но достопримѣчательно обиліе минераловъ, встрѣченныхъ и опредѣленныхъ на маленькой площади микроскопическаго препарата. Какъ видно изъ описанія, въ немъ насчитывается до десяти различныхъ минераловъ, и какъ разъ такіе какъ плагіоклазъ, встрѣчающіеся вообще чаще всѣхъ другихъ, здѣсь составляютъ самую небольшую примѣсь (во всемъ препаратѣ найдено только одно зернышко).

Что означаетъ такой многосложный составъ?

Вѣдь въ первичныхъ изверженныхъ породахъ никогда ничего подобнаго не замѣчается, можетъ быть, за исключеніемъ друзитовъ, но и въ послѣднихъ, какъ мы видѣли, почти всегда развиты не всѣ встрѣчающіеся въ этихъ породахъ слои: напротивъ, почти безъ исключенія тѣ или другіе слои всегда отсутствуютъ, а одинъ или два минерала получаютъ особенно большое развитіе.

Здѣсь и этого нельзя сказать; можно только утверждать, что первые два минерала первенствуютъ въ составѣ.

Нужно ли изъ этого выводить сложность первоначальнаго состава породы. Едва ли это необходимо. Если бы эти два факта были неразрывно связаны другъ съ другомъ, то мы имѣли бы право ожидать гораздо большаго развитія и описанной сложной породы, такъ какъ нельзя же допустить, что нѣкоторая первоначальная порода имѣла столь ограниченное развитіе, что явилась во всемъ изслѣдованномъ районѣ только въ одномъ мѣстѣ. Конечно, тѣмъ менѣе можно говорить объ особенно простомъ составѣ первоначальной породы; вѣроятнѣе, что она имѣла болѣе сложный составъ, но нѣтъ никакой необходимости въ каждомъ вторичномъ минералѣ видѣть замѣстителя первичнаго.

По моему представленію такая исключительная сложность должна главнѣйше зависѣть отъ чисто мѣстныхъ причинъ и въ особенности 1) отъ того, что процессъ метаморфизаціи не вполнѣ закончился, почему рядомъ съ хорошо образовавшимися и преобладающими вторичными минералами имѣются и остатки первичныхъ, а 2) отъ особаго состава проникавшихъ породу въ этомъ мѣстѣ токовъ горной вложности.

Мы видимъ изъ описанія обнаженія, что слои здѣсь отчетливо различаются другъ отъ друга, почему и токи преимущественно слѣдовали по направленію слоевъ и при томъ могли различаться въ своемъ составѣ въ разное время.

Нельзя не отмѣтить встрѣчающихся здѣсь даже трехъ различныхъ рудныхъ минераловъ; присутствіе ихъ показываетъ, что въ составѣ токовъ присутствовали и такія вещества, которыя выдѣлили эти различные минералы.

Сейчасъ было бы тѣмъ менѣе позволительно пытаться реставрировать эту метаморфическую породу, что она составляетъ крайній примѣръ сложности состава и въ то же время наиболѣе яркую демонстрацію присутствія метаморфическихъ процессовъ и характеристику глубоко метаморфизованныхъ породъ. Можно съ нѣкоторою увѣренностью сказать, что къ числу первоначальныхъ минераловъ должны относиться наблюденные остатки плагіоклаза, да и то только потому, что иначе этотъ минералъ не составлялъ бы здѣсь столь рѣдкой примѣси; но даже въ этомъ отношеніи увѣренность не можетъ быть полною. Что же касается остальныхъ минераловъ, даже кварца, то едва ли найдутся достаточныя основанія что-нибудь утверждать объ ихъ генезисѣ съ положительностью. Мнѣ извѣстенъ только одинъ надежный методъ: прослѣживаніе послѣдовательныхъ стадій измѣненія породы, и какъ разъ въ этомъ случаѣ методъ вовсе неприложимъ, такъ какъ сама порода сейчасъ стоитъ передъ нами какъ единичный фактъ.

По поводу этой породы я позволю себѣ еще сказать нѣсколько словъ о распространенности минераловъ группы эпидота и цоизита.

Едва ли подлежитъ сомнѣнію, что вообще всѣ минералы этой группы являются характерными представителями вторичныхъ минераловъ. Но они отнюдь не являются характерными представителями именно и только гнейсовой толщи. Напротивъ того, можетъ показаться удивительнымъ, какое относительно слабое представительство имѣютъ эти минералы въ бѣломорской гнейсовой толщѣ по сравненію съ другими районами развитія менѣе глубинныхъ породъ, напр., на Уралѣ, въ Кедабекѣ въ Закавказьѣ и пр., гдѣ эпидотъ и эпидотизація являются столь распространенными, что наблюдаются почти на каждомъ шагу.

Если спеціально на берегахъ Бѣлаго моря эпидотъ является почти рѣдкимъ минераломъ, то это, вѣроятно, связано и съ малымъ среднимъ содержаніемъ желѣза въ породахъ, почему неизмѣримо чаще здѣсь представленъ минералъ, отмѣчаемый мною на каждомъ шагу какъ цоизитовый. Я уже объяснилъ выше, что подъ этимъ словомъ я не имѣю въ виду чего-либо строго опредѣленнаго, а главнымъ образомъ минералъ, характеризующійся очень большимъ преломленіемъ и очень малымъ двупреломленіемъ и при томъ съ очень большимъ угломъ между оптическими осями. Здѣсь, такъ же, какъ и во вторичныхъ кварцитахъ Кедабека, когда удавалось опредѣлить этотъ уголъ, онъ оказывался въ предѣлахъ отъ — 80 до — 88° и при томъ съ *отрицательною* биссектрисою. Этимъ доказывается, что минералъ ничего общаго съ типичнымъ цоизитомъ не имѣетъ. Но онъ не есть и клиноцоизитъ *Вейншенка*, такъ какъ послѣдній обладаетъ сравнительно высокимъ двупреломленіемъ (хотя и значительно меньшимъ, чѣмъ въ эпидотѣ) и былъ дѣйствительно наблюдаемъ въ бѣломорскихъ породахъ (№№ 5, 67, 84). Цоизитовый минералъ не обладаетъ и такою рѣзкою дисперсіею, какъ настоящій цоизитъ, а потому онъ относится къ еще ближе не установленному минералогическому виду этой

группы; и по моимъ наблюденіямъ, онъ-то какъ разъ и является наиболѣе частымъ въ горныхъ породахъ представителемъ этой группы, и не только въ бѣломорскихъ породахъ, но и въ другихъ мѣстахъ. Лучшіе экземпляры его я наблюдалъ въ горныхъ породахъ Кедабека; тамъ попадались даже двойники, а по крупности экземпляровъ они превосходили всѣ встрѣчавшіеся мною въ другихъ мѣстахъ; этотъ минералъ всегда совершенно безцвѣтенъ, а всѣ встрѣченныя мною зерна его имѣли неправильную форму.

Но во всякомъ случаѣ эти минералы не только не характеризуютъ глубинный метаморфизмъ, но скорѣе, наоборотъ, образованіе ихъ должно быть отнесено къ тому времени, когда породы, вслѣдствіе дислокацій и размыва, приблизились къ поверхности.

Это не относится, однако, къ настоящему, типичному цоизиту, какъ этотъ видъ опредѣляетъ минералогія. Мои наблюденія показываютъ только, что онъ встрѣчается очень рѣдко, и собственно я встрѣтилъ его впервые въ бѣломорскихъ породахъ и отчасти какъ главный породообразующій минералъ. Напротивъ того, по совокупности имѣющихся объ его распространеніи свѣдѣній, онъ именно характеренъ для породъ глубинно-метаморфическихъ, что отчасти усматривается и изъ дальнѣйшаго изложенія.

Скаполиты были встрѣчены не только въ предыдущей породѣ, но встрѣчались нѣсколько разъ въ качествѣ существенныхъ составныхъ частей (№№ 2, 57), а порода № 125 оказывается даже почти чисто скаполитовою.

Какъ извѣстно, условія образованія этой группы минераловъ весьма разнообразны, но почему-то они являются весьма рѣдкими. Въ частности, послѣ моихъ многолѣтнихъ изслѣдованій въ различныхъ частяхъ Россіи, я ихъ встрѣтилъ на Бѣломъ морѣ въ первый разъ, если не считать наиболѣе кислыхъ членовъ этой группы дипировъ, встрѣченныхъ и подробно изученныхъ мною въ Кедабекѣ. Въ трудѣ о породахъ Кедабека я позволилъ себѣ высказать мысль о гораздо большемъ распространеніи этого минерала, чѣмъ это вытекаетъ изъ петрографической литературы, но что въ большинствѣ случаевъ онъ ускользаетъ отъ наблюденій, благодаря крайнему несовершенству его образованія. Страннымъ образомъ дипиръ въ наибольшемъ и даже, можно сказать, громадномъ развитіи встрѣченъ въ Кедабекѣ какъ замѣститель анортита (въ кедабекитахъ и анортитофирахъ), тогда какъ наиболѣе основные члены группы скаполитовъ теперь наблюдаются мною въ бѣломорскихъ породахъ и почти всегда въ сообществѣ съ кварцемъ, хотя бы и вторичномъ, а именно здѣсь породъ, существенно содержащихъ плагіоклазы, близкіе къ анортиту, вовсе не встрѣчено. Порода № 125, гдѣ скаполитъ составляетъ главное содержаніе, окристаллизована столь несовершенно, что можно говорить объ ея глубокомъ, даже почти полномъ метаморфизмѣ, но не о метаморфизмѣ глубинномъ.

Мы только что видѣли, что и въ породѣ № 23 скаполитъ обле-

каетъ цоизитъ и, слѣдовательно, образовался позже, а потому его и нельзя отнести къ представителямъ бо́льшихъ глубинъ, чѣмъ цоизитъ.

На второмъ мѣстѣ стоитъ порода № 57, существенно состоящая изъ зеленаго амфибола и скаполита съ примѣсью темно-бурой слюды. Въ породѣ № 2 преобладающимъ минераломъ оказывается густо-зеленый амфиболъ и на второмъ мѣстѣ кальцитъ, а скаполитъ является только въ видѣ незначительной примѣси вмѣстѣ съ другими. Если принять, что и въ породѣ № 125 имѣется примѣсь зеленаго амфибола, можно обобщить полученный результатъ и сказать, что скаполитъ въ бѣломорскихъ породахъ развивается только въ амфиболитахъ, а слѣдовательно въ метаморфическихъ породахъ, возникшихъ изъ основныхъ изверженныхъ породъ или точнѣе изъ породъ, богатыхъ содержаніемъ окиси кальція. Это особенно наглядно проявляется въ породѣ № 2.

Вообще скаполиты не образуютъ псевдоморфозъ по какимъ-нибудь другимъ минераламъ, а, привлекая въ свой составъ части, заимствованныя изъ разныхъ минераловъ основныхъ породъ, образуютъ самостоятельныя кристаллическія образованія, иногда весьма совершенныя и крупныя (благодаря весьма совершенной спайности по вертикальной призмѣ, эти образованія иногда напоминаютъ безцвѣтную слюду, но рѣзко отличаются уже по отрицательному знаку по слѣдамъ спайности). Это соотвѣтствуетъ извѣстному факту, по которому часто на мѣстѣ мелкихъ лейстъ плагіоклаза образуются болѣе крупныя зерна скаполита.

Изъ другихъ метаморфическихъ породъ наиболѣе ясно происхожденіе амфиболитовъ, имѣющихъ весьма большое распространеніе въ бѣломорской гнейсовой толщѣ. Просматривая подробное описаніе, мы увидимъ, что нерѣдко амфиболиты сохранили чисто массивный характеръ, являются въ видѣ штоковъ, громадныхъ линзъ, но все-таки чаще всего образуютъ прослои въ гнейсахъ и можетъ быть въ этомъ видѣ соотвѣтствуютъ пластовымъ жиламъ основныхъ изверженныхъ породъ.

Рѣзко отличныя отъ другихъ породъ въ наиболѣе типичномъ видѣ, эти породы до такой степени незамѣтно измѣняются и усложняются въ своемъ составѣ, что граница между ними и амфиболъ-содержащими обыкновенными гнейсами совершенно произвольна.

Въ дальнѣйшемъ мы объединяемъ подъ этимъ именемъ тѣ породы, въ которыхъ зеленый амфиболъ является первенствующимъ минераломъ въ составѣ, но часто это первенство выражено такъ рѣзко, что количество одного амфибола значительно превосходитъ сумму всѣхъ остальныхъ составныхъ частей. Однако, бѣломорскіе амфиболиты никогда не состоятъ только изъ одного амфибола, то есть безъ всякихъ примѣсей или съ ничтожнымъ содержаніемъ послѣднихъ, какъ это часто наблюдается хотя бы въ толщѣ амфиболовыхъ (особенно крупнозернистыхъ) андезинитовъ Восточной Предъуральской горной гряды. Тамъ это, конечно, результатъ дифференціаціи магмы.

Въ значительномъ большинствѣ случаевъ къ составу амфиболита присоединяется большее или меньшее количество плагіоклаза, и вотъ эта-то составная часть даетъ намъ поводъ сопоставить всѣ амфиболиты вообще, чтобы разсмотрѣть вопросъ о возможныхъ соотношеніяхъ въ минеральномъ составѣ.

Прежде всего мы натыкаемся здѣсь на тотъ фактъ, что плагіоклазы, представленные въ амфиболитахъ, не относятся къ какому-либо узкому ряду, а имѣютъ всѣхъ вообще представителей, начиная отъ альбита до лабрадора. Вотъ мы и воспользуемся этимъ разнообразіемъ, чтобы сопоставить всѣ наблюденные амфиболиты въ одномъ ряду для сравненія. Въ этой таблицѣ, ради краткости, амфиболъ означенъ а., плагіоклазъ пл., кварцъ кв., темно-бурая слюда б., гранатъ гр., діаллаговидный пироксенъ д., сфенъ сф., рутилъ р., корундъ к.

Порода № 22; пл. № 0; сильно преобладаетъ а., пл. очень мало, а кв. еще меньше.
„ „ 23; „ № 0; а. значительно хлоритизированъ, много кв. и пл.; есть б.
„ „ 33; „ № 4; а. съ остатками д. гр. б. и аггрегатъ пл. съ кв.
„ „ 20; „ № 8; а. и гр., окаймленный пл.; примѣсь б.
„ „ 70; „ № 8; а. съ пл.; мало кв. и б.
„ „ 10; „ № 18; а. облекаетъ д. и пл. облекаетъ гр.; мало кв., сф.
„ „ 11; „ № 18; а. весьма преобладаетъ; примѣсь пл.; а затѣмъ гр., б., р.
„ „ 38; „ № 18; а. преобладаетъ, а затѣмъ кв. съ п. и мало гр.
„ „ 40; „ № 18; а. преобладаетъ, а гр. окаймленъ кв. съ пл.
„ „ 42; „ № 18; а. въ видѣ примѣси; преобладаетъ гр., а затѣмъ особый пироксенъ; пр. б. и кв. [1]).
„ „ 68; „ № 22; а. съ гр. и пл.; остатки д.
„ „ 33; „ № 18 и 31; а. преобладаетъ, затѣмъ пл. и кв.; мало б.
„ „ 56; „ № 25; а. съ остатками д., пл., б. и немного к. [2]).
„ „ 41; „ № 22—27; а., пл., кв., немного б.
„ „ 13; „ № 25—27; а. сильно преобладаетъ; немного пл. и гр. [3]).
„ „ 34; „ № 28; а. сильно преобладаетъ; пл., кв., б., примѣсь сф.
„ „ 58; „ № 33; а. преобладаетъ, пл., б.
„ „ 24; „ № 37; а. сильно преобладаетъ; д., пл., примѣсь кв.

---

[1]) Изъ этого видимъ, что породу нельзя отнести къ амфиболитамъ, а скорѣе къ гранатовымъ пироксенитамъ; я привлекъ ее въ этотъ списокъ въ предположеніи, что это можетъ быть разность, въ которой первоначальный пироксенъ сохранился въ значительной степени, и что по существу она можетъ быть близка къ другимъ разностямъ этого списка.

[2]) Этотъ амфиболитъ ясно произошелъ изъ корундъ-содержащаго друзита и почти могъ бы быть отнесенъ въ списокъ этихъ породъ.

[3]) И въ этомъ амфиболитѣ ясно наблюдаются признаки его происхожденія изъ друзита.

Порода № 91; пл. № 37; а. сильно преобладаетъ; немного гр.
„ „ 12; „ № 36—43; а. преобладаетъ, кв. и немного пл.
„ „ 125; „ № 36—40; а., пл., б.
„ „ 123; „ № 40—43; а. съ остатками д., пл., кв.
„ „ 107; „ № 44—46; д., а., гр., пл., очень мало кв.
„ „ 35; „ № 45; а. преобладаетъ; гр., кв., пл., б., сф., р.

Къ этому списку можно было бы присоединить и тѣ амфиболиты, въ которыхъ существенную роль играетъ антофиллитъ (№№ 30, 51, 53, 70 и 91); но эти породы чаще всего со столь преобладающимъ содержаніемъ амфибола и такимъ незначительнымъ содержаніемъ полевыхъ шпатовъ, если имѣются, что по нимъ ихъ уже нельзя сопоставлять съ другими породами. Только въ породѣ № 70 опредѣленъ плагіоклазъ № 23.

Я полагаю, что приведенный списокъ можетъ служить хорошею демонстраціею принципа химическаго равновѣсія въ отрицательномъ смыслѣ, то есть отсутствія какого-либо постояннаго соотношенія между различными составными частями; другими словами, онъ показываетъ, что если первоначальныя породы подверглись вторичному измѣненію, то характеръ новообразованій находится не въ прямой зависимости отъ общаго состава, но главнымъ образомъ отъ внѣшнихъ условій, каковыми являются прежде всего составъ горной влажности, а также роль играютъ, конечно, и температура, и давленіе, при которыхъ происходятъ химическія реакціи; нѣтъ сомнѣнія, что значительную роль играетъ и химическій составъ первоначальной породы, но роль эта не непосредственная, а связана съ тѣми продуктами ея химическаго разложенія, отъ которыхъ слѣдуетъ ожидать первенствующаго значенія въ общемъ химизмѣ происходящихъ процессовъ. Такимъ образомъ нужно ожидать, что наибольшую роль играютъ минералы, легче всего разлагающіеся при данныхъ условіяхъ, и спеціально тѣ ихъ химическія составныя части, которыя при этихъ условіяхъ переходятъ въ растворъ. При одномъ и томъ же составѣ первоначальной породы, но при различіи во внѣшнихъ условіяхъ (опять-таки прежде всего химическихъ: имѣется ли присутствіе углекислоты или кислорода, или сѣрнистаго водорода и пр. или этого не имѣется) реакціи пойдутъ въ разныя стороны и получатся различныя новообразованія. Въ продолженіе геологическихъ періодовъ условія, конечно, измѣняются, и тѣ минералы, которые долго оказывались стойкими и сохранились изъ первоначальнаго состава, современемъ найдутъ агентовъ, которые разрушатъ и ихъ, и въ концѣ концовъ порода преобразуется вполнѣ, и мы теряемъ всякую нить связи ея съ предыдущей. По этой причинѣ я считалъ бы безплоднымъ дѣлать попытку систематическаго возстановленія первоначальныхъ породъ. Это дѣло детальнаго геологическаго изслѣдованія.

Но въ приведенномъ спискѣ намъ прежде всего бросается въ глаза преобладаніе настоящихъ амфиболитовъ на Корельскомъ берегу. Строго

говоря, это указываетъ главнымъ образомъ на болѣе глубокій метаморфизмъ породъ этого берега, что мы находимъ и какъ результатъ изслѣдованія во всѣхъ другихъ отношеніяхъ. Это какъ разъ дополняетъ выводъ, приведенный выше, о томъ, что именно на Киберенскомъ берегу проявляется массовое развитіе изверженныхъ породъ безъ всякаго замѣтнаго проявленія глубокаго метаморфизма или только со слабыми проявленіями его.

Если пересмотримъ остальной гнейсовый матеріалъ, то видимъ чрезвычайную затруднительность расклассифицировать его по положительнымъ признакамъ: до такой степени этотъ матеріалъ разнообразенъ и перемѣнчивъ.

Особенно наглядно отсутствіе постоянныхъ соотношеній между общимъ составомъ породы и составомъ плагіоклазовъ въ столь распространенныхъ здѣсь гранатъ-содержащихъ гнейсахъ. Мы это можемъ усмотрѣть изъ слѣдующаго сопоставленія:

| №№ альмандиноваго гнейса: | 17 | 19 | 57 | 60 | 83 | 84 | 98 | 112 | 113 | 116 | 145 | 149 | 150 | 172 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| №№ плагіоклаза | 36 | 25 | 4 и 9 | 38 | 12 | 4 | 28 | 43-44 | 36-39 | 5 | 30 | 35-40 | 40 | 31 и 100 |

Если присоединимъ сюда и тѣ, въ которыхъ кромѣ альмандина содержится зеленый амфиболъ, то найдемъ: для № 29: 35—40, для № 31: 7—8, для № 84: 0.

Наконецъ, если разсмотримъ тѣ разности, гдѣ къ альмандину присоединяется и силлиманитъ, то найдемъ: для № 129: 18—22, для № 136: 21, для № 173: 31 [1]).

Гораздо болѣе постоянства мы получаемъ при отрицательныхъ признакахъ, если мы разсмотримъ гнейсы, вообще не содержащіе граната, и въ частности выдѣлимъ: 1) микроклиновые, въ коихъ ничего кромѣ кварца, полевыхъ шпатовъ и темно-бурой слюды не заключается, 2) біотитовые, въ которыхъ ничего кромѣ кварца, полевыхъ шпатовъ и темно-бурой слюды не заключается, и при томъ вовсе не содержится микроклина, наконецъ, 3) амфиболовые, въ которыхъ кромѣ кварца и полевыхъ шпатовъ имѣется только амфиболъ и развѣ на второмъ планѣ темно-бурая слюда.

Сдѣлавъ такое раздѣленіе, мы получимъ слѣдующее сопоставленіе:

Для первыхъ: № 1: 25, № 14: 25, № 32: 13, № 34: 18, № 35: 2, № 51: 11, № 53: 26—32, № 60: 28, № 62 0, № 105: 15, № 106: 28—29, № 114: 27, № 141: 5.

Мы видимъ здѣсь преобладаніе кислыхъ плагіоклазовъ, въ исключи-

[1]) Бросается въ глаза еще другое соотношеніе: какъ бы взаимное вытѣсненіе граната и плагіоклаза. Вообще въ гранатовыхъ гнейсахъ очень мало плагіоклаза, а если сравнимъ ближайшія переходныя разности, то съ повышеніемъ количества одного понижается количество другого. Еще менѣе понятна почти несовмѣстимость граната и микроклина при прекрасномъ сопровожденіи граната ортоклазомъ.

тельныхъ случаяхъ до № 32, а преобладающимъ образомъ отъ альбита до олигоклаза включительно.

Для вторыхъ: № 20: 26, № 44: $37^1/_2$, № 78: 18, № 88: 31, № 109, 30, № 123: 31, № 135: 36, № 138: 38 и 50, № 142: 36 - 38, № 144: 31, № 148: 35, № 155: 36, № 160: 38, № 171: 33.

Въ противоположность предыдущимъ, мы видимъ здѣсь представленнымъ преобладающимъ образомъ рядъ андезина. Присутствіе въ породѣ № 138 двухъ плагіоклазовъ опять-таки свидѣтельствуетъ съ вѣроятностью о двухъ образованіяхъ, изъ которыхъ за первоначальный скорѣе приходится считать № 50. Отсюда косвенно пришлось бы заключить, что и здѣсь мы имѣемъ передъ собою глубокую метаморфизацію, а сходство въ ея продуктахъ обусловливается сходствомъ въ матеріалѣ и условіяхъ.

Наконецъ, для третьихъ: № 39: 35 и 44, № 48: 32 и 36, № 54: 28, № 55: ок. 18, № 57: 18 и 27, № 119: 31, № 120: 31 и 33, № 122: 25, № 138: 35—40, № 139: 46—47, № 163: 35, № 164: 37, № 165: 33—36, № 166: 36.

Здѣсь нѣкоторое постоянство проявляется еще отчетливѣе, чѣмъ въ предыдущей группѣ породъ, и въ особенности по отношенію къ породамъ Умбинскаго района, гдѣ мы вообще должны признать меньшую степень метаморфизаціи и въ частности въ значительномъ числѣ породъ видѣть настолько ясно выраженный массивный характеръ, что при современномъ уровнѣ нашихъ знаній мы скорѣе должны признать ихъ за граниты, хотя и очень древняго возраста и уже, конечно, не жильные, а граниты глубинныхъ магмъ.

Наконецъ, въ породѣ № 99 съ особенно значительнымъ развитіемъ криптопертита мы нашли плагіоклазъ № 25.

Этимъ мы закончимъ наше сравнительное изслѣдованіе и резюмируемъ его выводы.

Мы имѣемъ цѣлый рядъ изверженныхъ породъ безъ замѣтныхъ признаковъ метаморфизаціи. Таковыя распространены преимущественно на Киберенскомъ берегу, но имѣются ихъ представители и на Корельскомъ берегу. Наиболѣе распространенными и въ наибольшей степени сохранившимися отъ глубокой метаморфизаціи являются на послѣднемъ друзиты. Однако, значительная ихъ часть замѣщена амфиболитами, имѣющими особое распространеніе именно на этомъ берегу. Но, конечно, амфиболиты возникаютъ и изъ другихъ породъ, и пока является невозможно сколько-нибудь удовлетворительно ихъ реставрировать.

На Киберенскомъ берегу особенно распространены породы группы габбро и норитовъ, включая сюда и кварцъ-содержащія разности (то есть въ сущности существенно другую группу породъ). Въ особенно тѣсномъ соотношеніи съ настоящими габбро найдены катаранскиты. Въ самой восточной части того же берега имѣютъ большое развитіе нефелиновыя и эгириновыя породы, повидимому, не носящія и слѣдовъ глубиннаго мета-

морфизма. Въ этой же области замѣчается развитіе гранитовидныхъ породъ и вмѣстѣ съ тѣмъ проявленіе большей связи между общими химическимъ составомъ и составомъ отдѣльныхъ минераловъ (на примѣрѣ плагіоклазовъ). Наконецъ, только на этомъ берегу въ очень большомъ развитіи найдена темная и плотная жильная порода, отношенія которой остаются невыясненными; можетъ быть и неправильно относить ее къ авгитовому порфириту.

Въ заключеніе, въ виду большого разнообразія наблюденныхъ минераловъ и для облегченія справокъ, привожу въ алфавитномъ порядкѣ ихъ списокъ съ отнесеніемъ къ соотвѣтственному № выхода. Изъ этого списка исключены наиболѣе и повсемѣстно распространенные минералы, а именно: кварцъ, изъ полевыхъ шпатовъ ортоклазъ и плагіоклазъ, зеленые амфиболы, обыкновенные моноклинные авгиты, безцвѣтныя и бурыя слюды, хлориты и обыкновенные рудные минералы—магнетитъ и пиритъ.

## Списокъ минераловъ, имѣющихъ меньшую распространенность.

Андалузитъ 142.
Антофиллитъ 30, 51, 53, 70, 91.
Апатитъ 2, 26, 33, 49, 84, 98, 137, 138, 142, 143, 150, 152, 154, 158.
Арсенопиритъ 23.
Айпигматитъ 70.
Борнитъ 86.
Галенитъ 86, 90, 93, 95, 97, 98, 143, 171.
Гранатъ 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 26, 29, 31, 33, 35, 36, 38, 40, 42, 43, 57, 60, 61, 63, 65, 66, 68, 73, 74, 73, 79, 81, 83, 84, 89, 91, 92, 94, 96, 98, 100, 102, 103, 107, 112, 116, 118, 120, 128, 129, 130, 133, 136, 145, 146, 147, 149, 158, 159, 166, 168, 170, 172, 173.
Ильменитъ 26, 36, 44, 84, 97, 122, 151, 152, 154.
Клиноцоизитъ 5, 67, 84.
Корундъ 13, 23, 56.
Крокоитъ 86.
Лавенитъ 156.
Микроклинъ 1, 14, 27, 32, 34, 38, 51, 53, 58, 60, 62, 84, 100, 105, 106, 114, 129, 138, 141, 161, 162, 166, 168, 173.
Микро-(и крипто-) пертитъ 1, 5, 84, 99, 123, 128, 129, 133, 136, 138, 139, 145, 166, 168.
Мѣдная зелень 27, 85.
Нефелинъ 151, 152, 153, 154, 163.
Оливинъ 3, 59, 61, 63, 82, 110.
Пирротинъ 23, 130.
Пирофиллитъ 109, 152.
Пирохлоръ(?) 152.

Рихтеритъ 18.

Ромбическіе пироксены 3, 12, 23, 40, 42, 59, 61, 63, 73, 75, 77, 81, 82, 95, 100, 108, 110, 112, 113, 120, 121, 138, 139, 140, 142, 143, 149, 151, 157.

Рутилъ 2, 11, 12, 17, 35, 40, 41, 44, 51, 73, 76, 97, 98, 128.

Серебро 90, 98.

Силлиманитъ 128, 129, 130, 136, 166, 173.

Скаполиты 2, 23, 57.

Сфалеритъ 90, 95, 97.

Сфенъ 1, 2, 4, 10, 17, 26, 27, 31, 34, 35, 36, 41, 44, 49, 55, 60, 66, 83, 84, 97, 98, 99, 122, 150, 152, 154, 163.

Титанистый авгитъ 16, 63, 82.

Флуоритъ 86.

Халькопиритъ 23, 27, 86, 90, 97, 165, 171.

Цирконъ 122, 123, 129, 133, 136, 137, 155.

Цоизитовый минералъ 2, 17, 33, 34, 47, 48, 49, 51, 53, 62, 113, 114, 122, 123, 125, 127, 135. 138, 140, 143, 144, 145, 146, 150, 151, 155, 171.

Цоизитъ 23, 29.

Эгириновый авгитъ 151, 153.

Эгиринъ 154, 163.

Эпидотъ 1, 2, 5, 44, 49, 51, 53, 58, 60, 62, 63, 66, 88, 90, 125.

Неопредѣленными остались описанные въ своихъ свойствахъ минералы въ породахъ подъ №№ 61, 152, 173.

## Поясненія къ таблицамъ микрофотографій.

### Таблица I.

№ 2. Бѣлыя зерна принадлежатъ кальциту; къ нимъ примыкаютъ пластинки темно-бурой слюды, а кругомъ зерна густо-зеленаго амфибола (зерна мейонита почти не попали въ поле зрѣнія). Какъ разъ посреднѣ фигуры видна длинная пластинка темной слюды, лѣвая половина которой замѣщена желтымъ эпидотомъ. Граница между этимъ псевдоморфозомъ и сохранившеюся слюдою очень рѣзка.

Увелич. 68. Скрещен. николи и діагональная слюдяная пластинка.

№ 4. Преобладаетъ хлоритъ, ясно замѣщающій зеленый амфиболъ; свѣтлыя части есть скопленія кварца и мутнаго полевого шпата; много отдѣльныхъ и весьма чистыхъ зернышекъ вторичнаго кварца. Вторичныя жилки змѣевиковаго вещества по бывшимъ плоскостямъ спайности амфибола дѣлаютъ эти псевдоморфозы весьма отчетливыми.

Увелич. 68. Скрещен. николи.

№ 5. Препаратъ представляетъ одно большое зерно ортоклазовиднаго плагіоклаза съ пертитовыми вростками микроклина. Видно также небольшое свѣтлое скопленіе тонкозернистаго кварца и полевого шпата.

Увелич. 68. Скрещен. николи.

№ 13. Значительное скопленіе зеренъ корунда посреди плагіоклаза. На краю поля зрѣнія видны индивиды буро-зеленаго амфибола и почти безцвѣтнаго діаллага. На плоскостяхъ отдѣльности корунда отложились тонкія пластинки безцвѣтной слюды.

Увелич. 50 Простой свѣтъ.

№ 16. Въ этомъ друзитѣ на первомъ планѣ изображенъ промежутокъ, выполненный плагіоклазомъ № 34. Выбрано мѣсто, гдѣ ясно виденъ переходъ отъ малопрозрачнаго буро-окрашеннаго плагіоклаза къ совершенно безцвѣтному и водянопрозрачному. Видны тонкіе слои зеленоватаго амфибола и граната, а по краямъ поля зрѣнія главнымъ образомъ фіолетовый титанистый авгитъ и вторичный змѣевикъ.

Увелич. 68. Скрещен. николи.

№ 18. Хорошо виденъ аггрегатъ преобладающаго рихтерита съ отчетливою амфиболовою спайностью; имѣются отдѣльныя зернышки граната, пластинки коричневой слюды; небольшая примѣсь зернышекъ кварца и плагіоклаза.

Увелич. 50. Простой свѣтъ.

№ 23. Преобладаютъ неправильной формы зерна цоизита; они облекаются слюдообразнымъ скаполитомъ; послѣдній въ срединѣ образуетъ и болѣе крупное самостоятельное скопленіе. Видно нѣсколько зеренъ граната, изъ коихъ особенно выдается то, которое расположилось слѣва, у края поля зрѣнія. Непрозрачный минералъ есть пирротинъ съ вкрапленностью халькопирита. Видны также и небольшія зерна густо-зеленаго амфибола съ превосходною и характерною спайностью.

Увелич. 33. Простой свѣтъ.

№ 53. Преобладающимъ образомъ представленъ антофиллитъ, особенно въ видѣ длинныхъ прямыхъ призмъ; въ немъ пылеобразная вкрапленность магнетита (?); магнетитъ же образуетъ и самостоятельныя зерна въ породѣ. Недурно вырисовываются пластинки буроватой (въ натурѣ очень свѣтлой) слюды. Кое-гдѣ въ промежуткахъ скопленія плотнаго кальцита.

Увелич. 73. Простой свѣтъ.

№ 61. Прекрасно видны главныя составныя части гарцбургита—оливинъ и ромбическій пироксенъ. И тотъ, и другой въ значительной степени замѣщены вторичными минералами. Слюдообразный хлоритовый минералъ, замѣщающій бронзитъ, является даже преобладающимъ. Видна также примѣсь магнезита въ видѣ довольно крупныхъ зернышекъ: одно на краю поля зрѣнія выше и лѣвѣе крупнаго зерна магнетита. Болѣе крупное и отчетливое зерно тоже у края поля зрѣнія съ правой стороны, тоже непосредственно выше зерна магнетита, направо отъ самаго крупнаго скопленія пластинчатаго слюдообразнаго хлорита. Но на фигурѣ оно является рѣзко отграниченнымъ отъ лежащаго еще выше очень крупнаго зерна бронзита.

Увелич. 50. Простой свѣтъ.

№ 64. Аггрегатъ преобладающимъ образомъ свѣтло-зеленоватаго амфибола. Прекрасно видны какъ продольные, такъ и поперечные разрѣзы. Небольшая примѣсь зеренъ полевыхъ шпатовъ, выдѣляющихся по меньшему преломленію.

Увелич. 110. Простой свѣтъ.

№ 73. Превосходно видны крупные индивиды ромбическаго пироксена, отчасти окрашеннаго бурыми пятнышками и тонкопластинчатаго сложенія. Рѣзко выдѣляются также отдѣльныя зернышки граната. Большая часть тонкозернистаго аггрегата есть свѣтло-зеленый амфиболъ. Въ промежуткахъ изрѣдка зернышки плагіоклаза.

Увелич. 33. Простой свѣтъ.

№ 77. Типичный ковдитъ. Превосходно видны зерна зеленоватого амфибола и свѣтлаго ромбическаго пироксена. Кое-гдѣ пластинки буроватой слюды. Зернышки плагіоклаза въ видѣ весьма рѣдкой примѣси.

Увелич. 50. Простой свѣтъ.

## Таблица II.

№ 82. Въ типичномъ друзитѣ изображены зерна пироксеновъ, подвергшихся въ своихъ соотношеніяхъ спеціальному изученію. Изъ нихъ только бурое зерно снизу и немножко влѣво представляетъ настоящій двойникъ буро-окрашеннаго моноклиннаго пироксена. Таковы же свойства и зерна сверху. Хотя бурая окраска и слаба, но на фотографіи вышла совсѣмъ темною. Среднія зерна съ отчетливою пироксеновою спайностью принадлежатъ фіолетово-окрашенному ромбическому пироксену измѣняющагося состава. Наиболѣе рѣзкая окраска крайней правой части; на фотографіи она вышла свѣтлою, хотя въ натурѣ она представляется гуще окрашенною, чѣмъ буроватый авгитъ. Всѣ эти зерна кругомъ облечены тонкимъ слоемъ зеленоватаго амфибола, а съ правой стороны виденъ цѣлый трехугольникъ, состоящій изъ такого же амфибола. Остальное плагіоклазъ, и лишь внизу и справа у края поля зрѣнія авгитъ, окаймленный слоемъ амфибола.

Увелич. 50. Простой свѣтъ.

№ 84. Въ зернѣ плагіоклаза видны пертитовые вростки микроклина. Въ остальной части буроватый хлоритъ и зеленый амфиболъ, а также зерна полевыхъ шпатовъ.

Увелич. 50. Скрещен. николи.

№ 85. Не дѣйствующая на поляризованный свѣтъ буроватая масса пронизана главнымъ образомъ иголочками авгита и очень рѣдко пластинками бурой слюды. Вкрапленность магнетита.

Увелич. 50. Простой свѣтъ.

№ 89. Катаранскитъ. Бросающееся въ глаза темное волокнистое

зерно есть діаллагъ, такъ-же, какъ и зерна влѣво и выше до края поля зрѣнія. Противъ него у верхняго края болѣе крупное зерно граната, окруженное свѣтло-зеленымъ амфиболомъ, не смѣшаннымъ съ зернами пироксеновъ; но въ этомъ аггрегатѣ попадаются и мелкія зернышки граната (черныя на фотографіи). Зернистая масса вправо почти исключительно плагіоклазъ № 63—66.

Увелич. 50. Скрещен. николи.

№ 95. Видны три крупныя зерна гиперстена (изъ нихъ среднее своеобразно изогнуто) посреди болѣе тонкозернистаго аггрегата буровато-зеленаго амфибола и плагіоклаза.

Увелич. 50. Скрещен. николи.

№ 98. Въ верхней части фигуры крупное зерно діаллага съ выпавшимъ внутри него буроватымъ вторичнымъ минераломъ. Кромѣ этой пустоты всѣ остальныя бѣлыя зерна есть кварцъ. Налѣво мутная масса разложившагося полевого шпата, и въ ней преимущественно включены зерна граната, а темныя зернышки есть густо-зеленый амфиболъ. Подъ зерномъ діаллага округленное темноватое зерно сфена. Правая часть занята преимущественно зернами діаллага съ примѣсью густо-зеленаго амфибола.

Увелич. 50. Простой свѣтъ.

№ 99. Въ срединѣ крупное зерно микропертита, а вокругъ него зерна кварца и полевыхъ шпатовъ.

Увелич. 68. Скрещен. николи.

№ 102. Рѣзко выдѣляются свѣтлыя зерна граната, а также зерна діаллага, характерныя по пироксеновой спайности или по тонкой волокнистости. Промежутки выполнены мутною плотною массою (возникшею изъ плагіоклаза?). Черныя зерна принадлежатъ главнымъ образомъ бурому амфиболу, отчасти же магнетиту.

Увелич. 50. Простой свѣтъ.

№ 106. Кромѣ наиболѣе крупнаго зерна микропертита, въ которое вросли крупное и нѣсколько мелкихъ зернышекъ кварца, кругомъ аггрегатъ микропертита, плагіоклаза и кварца.

Увелич. 33. Скрещен. николи.

№ 110. Чистый пироксенитъ изъ моноклиннаго авгита, ромбическаго пироксена и зеленоватаго амфибола.

Увелич. 33. Простой свѣтъ.

№ $110_2$. Видно единственное наблюдавшееся пока (на Киберенскомъ берегу) зерно оливина, выступающее по преломленію посреди аггрегата, соотвѣтствующаго ковдиту, то есть зеленоватой роговой обманки и ромбическаго пироксена.

Увелич. 50. Простой свѣтъ.

№ 115. Картина иллюстрируетъ зубчатость зеренъ кварца (коррозіоннаго по терминологіи французскихъ петрографовъ) въ бронзитовомъ гнейсѣ. Крайнія зерна снизу, сверху и слѣва есть зерна микропертита.

слюды. Внизу видна еще черная пластинка и нѣсколько маленькихъ клочковъ слюды.

Увелич. 50. Скрещен. николи.

## Таблица III.

№ 117. Нормальное габбро. Кромѣ преобладающаго плагіоклаза (№ 52) видны (особенно въ нижней части) зерна діаллага, а также буровато-зеленаго амфибола (напр., справа у края поля зрѣнія).

Увелич. 68. Скрещен. николи.

№ 125. Преобладающій минералъ аггрегата скаполитъ; болѣе темныя зерна, выдающіяся по преломленію, принадлежатъ эпидоту; самыя темныя есть зерна густо-зеленаго амфибола. Кое-гдѣ въ промежуткахъ неправильныя зерна кварца.

Увелич. 50. Простой свѣтъ.

№ $131_1$. Препаратъ, очень рѣзко демонстрирующій измѣнчивость оптическихъ свойствъ микропертита. Въ главномъ зернѣ видны вростки, протягивающіеся снизу и слѣва вверхъ и вправо; число ихъ увеличивается по направленію къ нижней части зерна. Вмѣстѣ съ этимъ измѣняются суммарныя оптическія свойства, и это проявляется въ высшей степени рѣзко, такъ какъ въ нижней части къ пластинкѣ перпендикулярна оптическая ось, тогда какъ въ верхней части зерно окрашено свѣтло-сѣрымъ цвѣтомъ (близкимъ къ бѣлому). Справа и слѣва отъ главнаго зерна зерна кварца. Снизу зерна микропертита.

Увелич. 50. Скрещ. николи.

№ $131_2$. Тотъ же препаратъ. На первомъ планѣ выступаетъ ходъ псевдоморфизаціи силлиманита, перемѣшаннаго съ клочками темной слюды (на фотографіи черной) и магнетита. Эта псевдоморфизація весьма напоминаетъ серпентинизацію оливина; здѣсь вторичный минералъ проявляетъ ясно-желтый цвѣтъ. Сверху видно крупное зерно микропертита и зернышки кварца.

Увелич 50. Скрещен. николи.

№ $136_1$ Въ этомъ препаратѣ неоднородность суммарныхъ оптическихъ свойствъ микропертита проявляется въ перемѣнчивости направленія погасанія и отчасти въ лучистомъ погасаніи. Среднее зерно поставлено такъ, что бы погасаніе проходило посрединѣ, а съ обѣихъ сторонъ появляется постепенное освѣщеніе. Кругомъ зерна кварца и микропертита, изрѣдка пластинки темно-бурой слюды.

Увелич. 68. Скрещен. николи.

№ $136_2$. Видны зерна граната и кварца, пронизанныя силлиманитовою ватою разной степени густоты.

Увелич. 50. Простой свѣтъ.

№ 138. И здѣсь очень рѣзко проявляется въ крупномъ зернѣ микропертита оптическая неоднородность какъ суммарная, такъ и индиви-

дуальная. Видны также зерна кварца (сверху), плагіоклаза (слѣва) и внизу зерно зеленовато-бураго амфибола.

Увелич. 50. Скрещен. николи.

№ $149_1$. Въ этомъ кварцевомъ норитѣ въ полѣ зрѣнія входятъ почти исключительно зерна плагіоклаза, и только вправо, у края поля зрѣнія, есть зернышки гиперстена. Больше всего бросается въ глаза червеобразный наростъ на плагіоклазѣ, состоящій изъ замысловато-пронизывающихъ другъ друга кварца и полевого шпата (ортоклаза?). Такой же наростъ виденъ и сверху у края поля.

Увелич. 68. Скрещен. николи и діагональная слюдяная пластинка.

№ 142. Кристаллъ андилузита въ кварцѣ. Неясность изображенія происходитъ отъ того, что препаратъ наклоненъ на значительный уголъ, чтобы совмѣстить вертикальную ось кристалла съ осью микроскопа и сдѣлать виднымъ поперечное сѣченіе вертикальнаго пояса кристалла почти въ видѣ правильнаго 8-угольника. При этомъ ось $n_m$ совмѣщена съ осью J столика и поляризаторъ поставленъ такъ, чтобы кристаллъ окрасился краснымъ цвѣтомъ по оси $n_p$.

Увелич. 150. Простой свѣтъ (точнѣе одинъ поляризаторъ).

№ $149_2$. Главный объектъ—зерно плагіоклаза (№ 44), разложившагося съ одного конца и замѣстившагося кварцевымъ псевдоморфозомъ. Видна зубчатость, возникающая при псевдоморфизаціи. Остальныя зерна сплошь плагіоклаза, за исключеніемъ темнаго справа у края, принадлежащаго кварцу.

Увелич. 50. Скрещен. николи.

№ 153. Здѣсь въ породѣ, въ сущности весьма близкой къ изображенной въ № 85, видны два настоящихъ выдѣленія авгита, изъ которыхъ въ меньшемъ съ крайнею степенью рѣзкости проявляется различіе состава слоевъ, такъ какъ самый наружный совершенно темный, а самый внутренній (ядро) совершенно свѣтлый (результаты оптич. изслѣдов. въ текстѣ).

Увел. 68. Скрещен. николи.

№ 154. Типичный уртитъ. Автоморфный нефелинъ посреди выполняющаго промежутка весьма свѣжаго и отчетливо образованнаго эгирина. Замѣчательно изобиліе зеренъ сфена, къ сожалѣнію, выступающихъ на фотографіи не очень рѣзко. Съ лѣвой стороны, сейчасъ же за крупнымъ бѣлымъ зерномъ нефелина, два почти прикасающіяся зерна сфена. Также въ самомъ центрѣ есть такое зернышко и другое (ясно клинообразное) нѣсколько ниже, изображено острымъ концомъ къ центру.

Увелич. 33. Простой свѣтъ.

№ 157. Въ породѣ, близкой къ № 153, видны выдѣленія авгита громадной величины. Въ основной массѣ, въ промежуткахъ между микролитами авгита, изрѣдка пластиночки бурой слюды и черная вкрапленность магнетита. Здѣсь основная масса не аморфная, а тонкоточечная (что видно лишь при большихъ увеличеніяхъ).

Увелич. 33. Простой свѣтъ.

№ 172. Крайнее проявленіе метаморфизма. Главное зерно, правѣе центра, выдѣлявшееся какъ по величинѣ преломленія, такъ и большому двупреломленію (12,0), оказалось анортитомъ, а подъ нимъ, а также сверху и слѣва, какъ и большинство другихъ зеренъ, относятся къ олигоклазу (№ 31). Остальное зерна кварца и немного пластинокъ темной слюды. Граната въ поле зрѣнія не попалось.

Увелич. Скрещен. николи.

№ $173_1$. Въ составѣ этого силлиманитоваго гнейса не малую роль играетъ желтоватый триклинный, близкій къ моноклиннымъ, вторичный минералъ, легко образующій двойники и сравнительно хорошо подвергающійся оптическому изслѣдованію, хотя и не очень точному, благодаря ясной неоднородности. Двойники этого минерала и его неоднородность рѣзко проявляются на фотографіи (хотя рѣзкость усиливается при наклонѣ препарата). Кругомъ зерна кварца, темно-бурой слюды, а отчасти и настоящихъ полевыхъ шпатовъ.

Не есть ли это одна изъ псевдоморфозъ по кордіериту? въ свѣжемъ видѣ отъ послѣдняго, въ такомъ случаѣ, не осталось и слѣда.

Увелич. 50. Скрещен. николи.

№ $173_2$. Другой препаратъ той же породы. Здѣсь, благодаря желтоватому цвѣту минерала, онъ довольно рѣзко выдѣляется и въ простомъ свѣтѣ; видно, сколь большихъ размѣровъ онъ достигаетъ. Кромѣ него справа и сверху видно небольшое зерно граната. Рѣзко выдѣляется также разбросанная по препарату темно-бурая слюда. Остальное преимущественно кварцъ, кромѣ крайняго зерна налѣво, относящагося къ олигоклазу. Хотя въ породѣ силлиманита и много, но въ поле зрѣнія не попало ни одного зерна.

Увелич. 50. Простой свѣтъ.

Въ заключеніе позволю себѣ отмѣтить, что эти микрофотографіи, большинство которыхъ исполнено художественно, есть дѣло рукъ моего друга *А. Г. Эрна*, которому и позволю себѣ выразить здѣсь мою глубокую благодарность.

Въ заключеніе нѣсколько словъ о другихъ экскурсіяхъ, сдѣланныхъ мною въ томъ же 1891 году.

## Экскурсія по Зимнему берегу и Золотницѣ.

Я воспользовался остающимся временемъ, чтобы ознакомиться, кромѣ Кіберенскаго и Корельскаго, также съ Зимнимъ берегомъ Бѣлаго моря.

Эта экскурсія произведена послѣ возвращенія въ Архангельскъ и совершена въ лодкѣ по земской почтѣ, правильно дѣйствующей по берегамъ Бѣлаго моря и Ледовитаго океана въ лѣтнее время.

Эта экскурсія, обнявшая около двухсотъ верстъ, отъ города Архан-

гельска до устья р. Золотницы (какъ разъ въ самомъ узкомъ мѣстѣ пролива, соединяющаго Бѣлое море съ Ледовитымъ океаномъ), и нѣсколько десятковъ верстъ вверхъ по Золотницѣ, доставила мнѣ немало художественныхъ впечатлѣній, но дала очень мало интереснаго въ научномъ отношеніи.

Нечего и говорить, что весь путь внизъ по Двинѣ посреди заросшихъ ивнякомъ песчаныхъ рѣчныхъ отложеній не могъ представить особаго интереса въ геологическомъ смыслѣ.

Спустившись къ морю и продолжая путь еще по прѣсной или слегка солоноватой водѣ, мы наслаждаемся широкимъ и открытымъ видомъ безбрежнаго моря слѣва, туманныхъ и далекихъ очертаній горъ Зимняго берега впереди и цѣлаго архипелага острововъ устья Двины и широко раскинувшейся водной глади справа. Понемногу мы подвинулись къ покрытому густымъ лѣсомъ высокому Зимнему берегу, который дальше, почти до самаго устья Золотницы, представляетъ высокій и крутой обрывъ, за рѣдкими перерывами. Особенно характерна и постоянна террасовидность этого берега, обусловленная береговымъ оползнемъ.

Однообразіе геологическаго строенія поразительно, что и понятно, такъ какъ здѣсь обнажается толща близкихъ къ горизонтальности слоевъ осадочныхъ породъ, которыя принято относить къ нижнему девону, но которыя при моемъ путешествіи показались мнѣ нѣмыми въ палеонтологическомъ отношеніи, несмотря на то, что я довольно большія разстоянія сдѣлалъ пѣшкомъ по берегу и внимательно приглядывался къ обнаженію. Къ тому же эти слои обнажаются здѣсь не начисто, а смѣшиваются съ обильнымъ валуннымъ наносомъ, сползающимъ сверху. Въ записную книгу мнѣ пришлось заносить очень немного.

Первое обнаженіе глинисто-песчаной толщи съ валунами красно-бураго песчаника встрѣчено на лѣвомъ берегу р. Мудьюги у Потраковской.

Село Куя расположено у подножія довольно высокихъ увалovъ, видныхъ издалека. Здѣсь также обнажается глина съ валунами какъ гнейсовыхъ породъ, такъ и зеленаго (девонскаго?) плитняка.

Наиболѣе чистый рядъ обнаженій у Куйскаго мыса. Высота достигаетъ 20 саженъ. Въ общемъ довольно жирная глина, но также съ содержаніемъ валуновъ. Мѣстами она ясно принимаетъ зеленый цвѣтъ, очевидно, зависящій отъ свѣжаго разложенія мѣстнаго зеленаго плитняка, какъ главнаго матеріала. Куски послѣдняго въ влажномъ видѣ совершенно легко растираются между пальцами въ глинистую массу.

Пересматривая образцы попадающихся здѣсь до самаго верха валуновъ съ Кольскаго полуострова, я встрѣчалъ не только знакомый мнѣ матеріалъ, но и отчасти въ знакомой пропорціи. Преобладаютъ валуны сѣрыхъ гнейсовъ, а также много амфиболитовъ; имѣются окрашенныя красноватыми цвѣтами крупнозернистыя гранитовидныя породы, даже съ крупными зернами полевыхъ шпатовъ, напоминающихъ выдѣленія, какъ въ породахъ Умбин-

скаго района. Только въ общемъ зерно мнѣ показалось болѣе мелкимъ. Но особенно значительна примѣсь ярко-краснаго песчаника, конечно, происхожденія изъ ближайшихъ мѣстъ, а можетъ быть и изъ того же увала.

Подобное сплошное обнаженіе тянется до дер. Козлы.

У Керецкаго (Керетьскаго?) мыса обнаженія значительно ниже, но по содержанію почти одинаковы, за исключеніемъ того, что куски зеленаго и краснаго песчаниковъ и сланцевъ здѣсь замѣняются кусками темныхъ сланцевъ. Часто попадаются обломки ракушекъ, очевидно, Ледовитаго моря, каковыя, какъ извѣстно, проявляются далеко къ югу по Двинѣ и другимъ частямъ нашего сѣвера.

Лишь еще далѣе, на мысахъ Шмачишномъ и Іорга, девонская (?) сланцевая толща обнажается на-чистоту. Слои представляются очень близкими къ горизонтальности; лишь издалека кое-гдѣ можно замѣтить пологое пад. въ сторону NO. Преобладаетъ упомянутый выше растирающійся между пальцами зеленый глинистый плитнякъ. Удавалось замѣчать подъемъ этой толщи саженъ на 12, а выше залегаетъ бурый валунный суглинокъ. Въ общемъ можно различать слѣдующіе слои: на самомъ верху свѣтло-зеленоватый сланецъ; подъ нимъ значительная толща болѣе темной зеленовато-сѣрой сланцеватой глины и, наконецъ, нижнюю часть составляетъ тонко-плитняковый, почти листоватый темно-зеленый сланецъ.

Какъ упомянуто, почти повсюду образовался береговой оползень. Скорѣе исключеніе составляетъ Каменный мысъ, представляющій очень крутое обнаженіе безъ оползня.

У зимней деревни Вепрь (14 верстъ не доѣзжая Золотницы) какъ на берегу, такъ и въ отдаленіи отъ береговъ появляется много крутыхъ песчаныхъ холмовъ и холмиковъ дюннаго происхожденія. Въ нихъ часто находятся прекрасные образчики издѣлій каменнаго вѣка палеолитическаго періода, особенно наконечниковъ копій и стрѣлъ, замѣчательно хорошо выбитыхъ изъ цвѣтныхъ кремней. Образцы эти также были переданы мною (какъ и образцы шлифованныхъ крупныхъ долотъ съ Сѣв. Сосьвы) черезъ *М. П. Мельникова* въ музей Горнаго Института.

Дюнно-песчаные холмы или просто бугры тянутся почти до устья р. Золотницы. Лишь немного не доѣзжая, мы снова видимъ обнаженіе валуннаго суглинка.

На всемъ этомъ пути лѣсъ незамѣтно таялъ съ шагу на шагъ, и уже подлѣ Золотницы мы постепенно привыкаемъ видѣть на берегахъ черную тундру съ карликовыми представителями хвойнаго лѣса и ивовымъ кустарникомъ.

Близъ устья кое-гдѣ на коренныхъ берегахъ и внизу обнажаются сглаженныя, какъ бы облизанные выходы темно-зеленой глинистой породы, очень рѣдко съ остатками первоначальнаго плитняка. Вышележащая толща сплошь валунный суглинокъ.

Въѣзжая въ Золотницу, съ самаго низа окаймленную высокими увалами, мы наблюдаемъ въ послѣднихъ тотъ же геологическій составъ и строеніе.

Недалеко отъ устья р. Чечи на увалѣ праваго берега изъ-подъ валунныхъ суглинковъ на довольно значительномъ протяженіи обнажаются плитняковые песчаники, и здѣсь впервые можно было констатировать ихъ довольно рѣзкую дислокацію: пр. NO 25°, над. NW 35°.

Въ одной верстѣ выше Нижней деревни, тамъ, гдѣ рѣка ближе всего подходитъ къ крутому увалу лѣваго берега, на крутомъ склонѣ, на высотѣ около 4 саженъ, выбѣгаетъ ключикъ, отлагающій на поверхности бѣлый налетъ сѣры и издающій запахъ сѣрнистаго водорода. Кое-гдѣ и здѣсь обнажаются плитняковые песчаники.

По Зимнему берегу лѣсъ постепенно растаялъ и замѣнился тундрой. Въѣзжая въ Золотницу, наблюдаемъ обратное, но уже съ другою скоростью. Достаточно проѣхать версты 3—4 вверхъ, чтобы изъ тундровой полосы въѣхать въ полосу обыкновеннаго крупнаго хвойнаго лѣса.

Этимъ мои экскурсіи этого лѣта были закончены, но на обратномъ пути мнѣ пришлось испытать высокое наслажденіе художественнаго свойства. Какъ разъ при выѣздѣ изъ Золотницы въ море, поднялся попутный свѣжій вѣтеръ, нетолько сильно натягивавшій, но иногда и срывавшій паруса моего карбасика. Онъ вызвалъ въ широкомъ проливѣ громадныя и правильныя волны, заставилъ держать карбасъ въ разстояніи 1—2 версты отъ высокаго Зимняго берега. Выѣздъ въ море происходилъ при закатѣ солнца, а скоро наступили длинныя сумерки, продолжавшіяся до 2-хъ часовъ ночи—времени пріѣзда въ Мудьюгу. Быстро скатываясь съ высокихъ волнъ, какъ съ искусственныхъ ледяныхъ горъ, и поднимаясь постепенно замедляющимся темпомъ на ихъ вершину, карбасъ быстро приближалъ меня къ цѣли назначенія. Сильно ускоряя обратный путь, вѣтеръ доставилъ мнѣ возможность любоваться осеннимъ сумеречнымъ видомъ сѣверной природы въ сумеречной обстановкѣ, а моихъ гребцовъ освободилъ отъ ихъ довольно тяжелаго труда.

Въ виду встрѣчавшагося мною въ научной литературѣ мнѣнія о томъ, что трансгрессія Сѣвернаго моря совершенно переработала и перемѣшала подлежащія валунныя толщи, позволю себѣ сослаться на наблюденія, сдѣланныя мною на прямомъ и обратномъ пути по почтовымъ трактамъ и особенно по пути отъ Повѣнца до Сумскаго посада на Бѣломъ морѣ.

Этотъ трактъ чуть ли не преобладающимъ образомъ пользуется длинными возвышенностями, тянущимися весьма неровными грядами посреди озеръ и торфяныхъ болотъ. Гряды эти, соотвѣтствующія шведскимъ озамъ, сложены изъ слоевъ песка и галечника. Онѣ протягиваются на многія версты, иногда замѣтно искривляясь и развѣтвляясь. Но особенно интересно было наблюдать двѣ такія небольшія гряды, въ видѣ длинныхъ и довольно крутыхъ холмовъ, поднимающіяся посреди черной тундры, со-

ставляющей берегъ моря у самаго Сумскаго посада. Самъ трактъ слѣдуетъ въ этомъ мѣстѣ по третьей грядѣ того же свойства. Такимъ образомъ здѣсь, на мѣстѣ, несомнѣнно нѣкогда покрытомъ моремъ, мы въ образованіяхъ, несомнѣнно связанныхъ съ явленіями ледниковаго періода, не видимъ и слѣда перемѣшивающей дѣятельности морской трансгрессіи. Что же касается перемѣшиванія, замѣчаемаго на крутыхъ склонахъ, то это явленіе общаго характера и уже, конечно, не имѣетъ ничего общаго съ морскою абразіей.

## Опредѣленіе положенія пунктовъ, подвергшихся спеціальному изслѣдованію, въ географическихъ координатахъ.

Изъ всего содержанія предыдущей работы слѣдуетъ, что въ изслѣдованномъ районѣ преобладающимъ образомъ представлены породы метаморфическія. Если въ рядѣ случаевъ и удалось прослѣдить переходы отъ нихъ къ неметаморфизованнымъ породамъ, то это далеко не составляетъ общаго правила. Къ тому же произведенное изслѣдованіе и не имѣло цѣлью спеціальнаго мѣстнаго изученія и составленія карты. Такимъ образомъ составленіе карты геологическаго характера было бы теперь преждевременнымъ.

Но, съ другой стороны, необходимо строго пріурочить изслѣдованные пункты къ мѣстности. Можно было бы приложить карту съ обозначеніемъ на ней №№, отмѣчающихъ изслѣдованные пункты. Но едва-ли изъ-за однихъ №№ оправдывался бы расходъ на изданіе карты. По этой причинѣ я предпочелъ просто дать таблицу географическихъ координатъ, руководствуясь „Меркаторскою картою Кандалакскаго залива“, составленною въ 1830—1832 гг. *Рейнеке*. Если бы въ этой превосходной картѣ и оказались ошибки, то соотвѣтственно могли бы быть исправлены и даваемые мною пункты. Такъ какъ всѣ пункты изслѣдованнаго мною района находятся въ предѣлахъ $66^0$ и $67^0$ сѣв. широты, то не было надобности выставлять градусы широты, такъ какъ во всѣхъ случаяхъ соотвѣтствующее число было бы 66; поэтому для широтъ я ограничился только минутами и секундами. Для долготъ я ограничился точностью въ $^1/_4$ минуты, а для широтъ 5 секундами. Понятно, что изъ двухъ приводимыхъ чиселъ первое относится къ долготѣ отъ Пулкова, а второе — къ широтѣ.

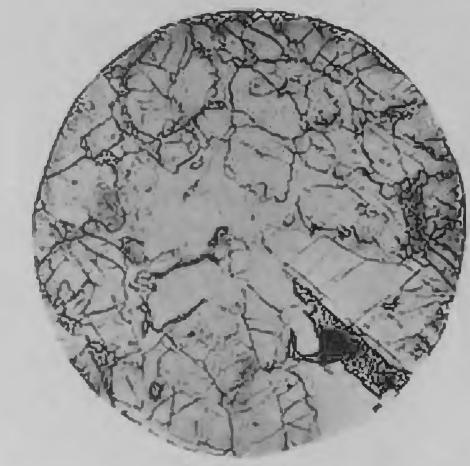
| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| № 1 | 3°13′ | 17′30″ | № 34 | 3°23¼′ | 22′40″ | № 67 | 2°49½′ | 39′30″ |
| № 2 | 3°15′ | 17′10″ | № 35 | 3°16½′ | 24′30″ | № 68 | 2°51′ | 40′15″ |
| № 3 | 3°17′ | 17′20″ | № 36 | 3°25½′ | 25′15″ | № 69 | 2°47′ | 40′50″ |
| № 4 | 3°19½′ | 17′20″ | № 37 | 3°28½′ | 25′0″ | № 70 | 2°44′ | 41′10″ |
| № 5 | 3°19′ | 17′50″ | № 38 | 3°31′ | 25′15″ | № 71 | 2°41′ | 41′50″ |
| № 6 | 3°18′ | 18′30″ | № 39 | 3°27½′ | 25′40″ | № 72 | 2°40¼′ | 42′10″ |
| № 7 | 3°21½′ | 18′50″ | № 40 | 3°15½′ | 26′0″ | № 73 | 2°38½′ | 41′55″ |
| № 8 | 3°18¼′ | 19′30″ | № 41 | 3°13½′ | 26′0″ | № 74 | 2°37½′ | 41′50″ |
| № 9 | 3°17′ | 19′10″ | № 42 | 3°14′ | 27′20″ | № 75 | 2°36′ | 42′0″ |
| № 10 | 3°12′ | 19′20″ | № 43 | 3°16½′ | 27′50″ | № 76 | 2°34½′ | 41′55″ |
| № 11 | 3°7′ | 18′30″ | № 44 | 3°12¼′ | 28′5″ | № 77 | 2°32¾′ | 41′15″ |
| № 12 | 3°7′ | 19′20″ | № 45 | 3°10′ | 28′30″ | № 78 | 2°32½′ | 42′30″ |
| № 13 | 3°5¼′ | 19′20″ | № 46 | 3°8′ | 29′10″ | № 79 | 2°34½′ | 43′0″ |
| № 14 | 2°52′ | 18′20″ | № 47 | 3°8½′ | 28′5″ | № 80 | 2°33½′ | 43′55″ |
| № 15 | 2°50½′ | 18′0″ | № 48 | 3°4½′ | 28′45″ | № 81 | 2°39½′ | 43′5″ |
| № 16 | 2°53¼′ | 17′15″ | № 49 | 3°3¼′ | 29′20″ | № 82 | 2°41′ | 44′15″ |
| № 17 | 2°51½′ | 17′15″ | № 50 | 2°53½′ | 30′0″ | № 83 | 2°33½′ | 46′45″ |
| № 18 | 2°49½′ | 16′50″ | № 51 | 2°52½′ | 30′50″ | № 84 | 3°1′ | 46′30″ |
| № 19 | 2°45′ | 16′30″ | № 52 | 2°49′ | 30′40″ | № 85 | 3°4½′ | 45′0″ |
| № 20 | 2°45′ | 16′0″ | № 53 | 2°46′ | 30′35″ | № 86 | 3°9½′ | 44′30″ |
| № 21 | 2°50¾′ | 16′30″ | № 54 | 2°47½′ | 30′30″ | № 87 | 3°12′ | 43′20″ |
| № 22 | 3°5′ | 18′45″ | № 55 | 2°44′ | 29′45″ | № 88 | 3°14½′ | 43′10″ |
| № 23 | 3°19½′ | 20′45″ | № 56 | 2°37′ | 29′40″ | № 89 | 3°17′ | 42′40″ |
| № 24 | 3°21′ | 19′30″ | № 57 | 2°37½′ | 31′20″ | № 90 | 3°21′ | 41′30″ |
| № 25 | 3°14½′ | 22′20″ | № 58 | 2°40½′ | 31′20″ | № 91 | 3°19½′ | 42′30″ |
| № 26 | 3°16¼′ | 22′20″ | № 59 | 2°45′ | 31′20″ | № 92 | 3°18½′ | 42′40″ |
| № 27 | 3°17¾′ | 22′20″ | № 60 | 2°48′ | 32′10″ | № 93 | 3°17′ | 43′20″ |
| № 28 | 3°19½′ | 22′20″ | № 61 | 2°45′ | 33′30″ | № 94 | 3°15′ | 44′5″ |
| № 29 | 3°25½′ | 21′30″ | № 62 | 2°54½′ | 37′20″ | № 95 | 3°17¼′ | 43′45″ |
| № 30 | 3°25′ | 21′5″ | № 63 | 3°0′ | 36′30″ | № 96 | 3°18½′ | 43′25″ |
| № 31 | 3°25¾′ | 21′5″ | № 64 | 3°1½′ | 37′30″ | № 97 | 3°21′ | 42′35″ |
| № 32 | 3°29′ | 20′40″ | № 65 | 2°59½′ | 38′5″ | № 98 | 3°22½′ | 43′10″ |
| № 33 | 3°27½′ | 21′15″ | № 66 | 2°51½′ | 38′15″ | № 99 | 3°23½′ | 43′15″ |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| № 100 | 3°23′ | 43′35″ | № 126 | 3°33′ | 43′15″ | № 151 | 4°3½′ | 36′10″ |
| № 101 | 3°20′ | 43′50″ | № 127 | 3°35½′ | 41′30″ | № 152 | 4°5′ | 35′20″ |
| № 102 | 3°19½′ | 44′40″ | № 128 | 3°39′ | 41′10″ | № 153 | 4°8′ | 33′40″ |
| № 103 | 3°17′ | 45′35″ | № 129 | 3°41½′ | 41′20″ | № 154 | 4°11′ | 32′40″ |
| № 104 | 3°15½′ | 46′30″ | № 130 | 3°42′ | 41′55″ | № 155 | 4°2½′ | 36′50″ |
| № 105 | 3°15′ | 47′30″ | № 131 | 3°43½′ | 42′15″ | № 156 | 4°3½′ | 37′10″ |
| № 106 | 3°17¾′ | 46′45″ | № 132 | 3°46½′ | 41′35″ | № 157 | 4°3½′ | 38′0″ |
| № 107 | 3°19½′ | 46′0″ | № 133 | 3°48½′ | 42′50″ | № 158 | 4°7′ | 38′10″ |
| № 108 | 3°19′ | 46′40″ | № 134 | 3°49½′ | 43′20″ | № 159 | 4°5½′ | 38′50″ |
| № 109 | 3°18½′ | 47′15″ | № 135 | 3°48½′ | 41′30″ | № 160 | 4°3½′ | 38′50″ |
| № 110 | 3°19′ | 48′30″ | № 136 | 3°47′ | 40′50″ | № 161 | 4°3¼′ | 39′30″ |
| № 111 | 3°20½′ | 48′20″ | № 137 | 3°46½′ | 40′20″ | № 162 | 4°2¾′ | 40′5″ |
| № 112 | 3°21¼′ | 47′40″ | № 138 | 3°48½′ | 40′0″ | № 163 | 4°3¼′ | 40′35″ |
| № 113 | 3°23′ | 48′40″ | № 139 | 3°50′ | 40′20″ | № 164 | 4°2¾′ | 40′55″ |
| № 114 | 3°21½′ | 46′35″ | № 140 | 3°52′ | 41′40″ | № 165 | 4°2½′ | 41′35″ |
| № 115 | 3°23′ | 46′10″ | № 141 | 3°52½′ | 40′40″ | № 166 | 4°1′ | 41′0″ |
| № 116 | 3°27½′ | 45′40″ | № 142 | 3°53¾′ | 40′10″ | № 167 | 4°1′ | 41′2 |
| № 117 | 3°30′ | 45′10″ | № 143 | 3°54′ | 40′50″ | № 168 | 4°½′ | 40′40″ |
| № 118 | 3°28½′ | 44′40″ | № 144 | 3°55′ | 41′50″ | № 169 | 4°1′ | 40′20″ |
| № 119 | 3°21½′ | 45′0″ | № 145 | 3°56′ | 39′35″ | № 170 | 4°0′ | 40′20″ |
| № 120 | 3°28¼′ | 42′45″ | № 146 | 3°58′ | 39′40″ | № 171 | 3°59½′ | 39′45″ |
| № 121 | 3°29½′ | 42′45″ | № 147 | 3°59′ | 40′35′ | № 172 | 4°1′ | 39′30″ |
| № 122 | 3°30½′ | 42′45″ | № 148 | 3°59½′ | 40′20″ | № 173 | 4°1′ | 39′10″ |
| № 123 | 3°31½′ | 41′55″ | № 149 | 4°1½′ | 3 30″ | № 174 | 4°1½′ | 39′10″ |
| № 124 | 3°30½′ | 41′50″ | № 150 | 4°½′ | 37′10″ | № 175 | 4°0′ | 39′20″ |
| № 125 | 3°32¼′ | 42′0″ | | | | | | |

Къ статьѣ профессора Е. С. Федорова:
Минералогическое и петрографическое описаніе береговъ Бѣлаго моря.

2

4



23

53

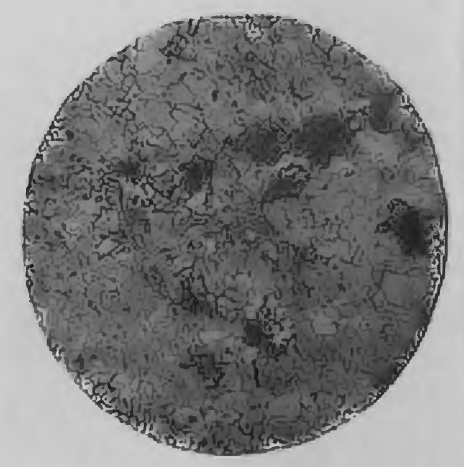
5

13

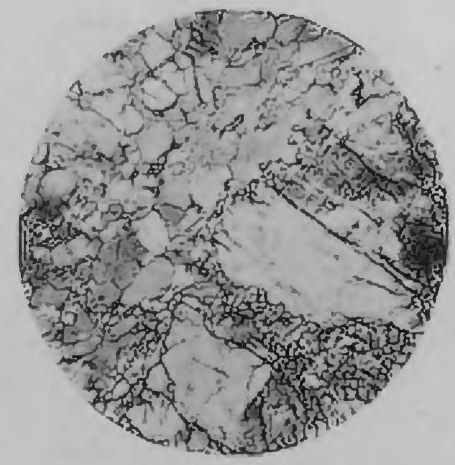
61

64

16



18

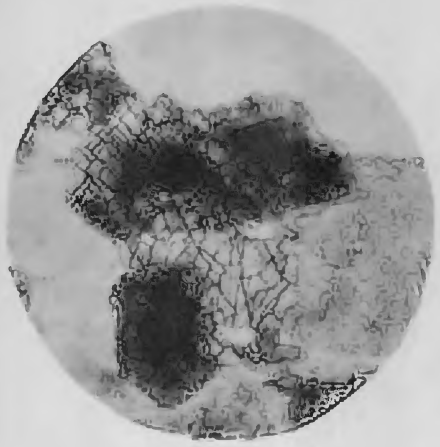


73

77

Къ статьѣ профессора Е. С. Федорова:
Минералогическое и петрографическое описаніе береговъ Бѣлаго моря.

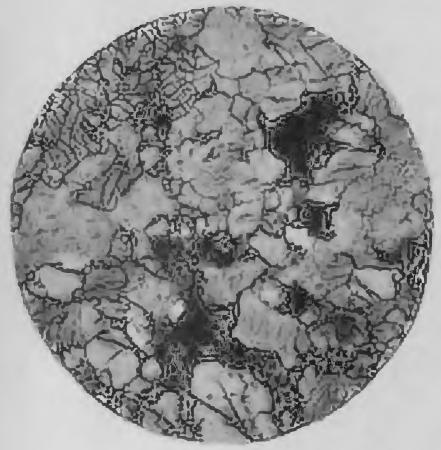




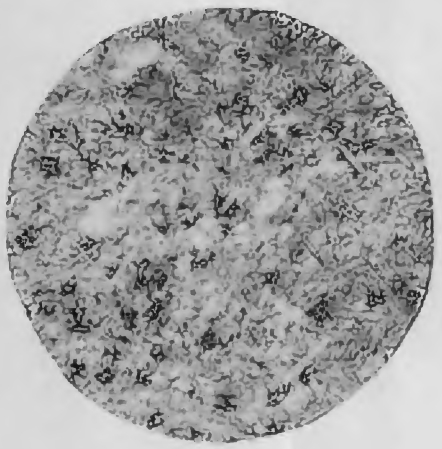
82

84

99

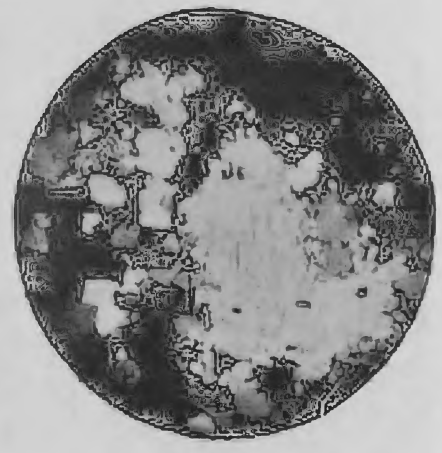


102

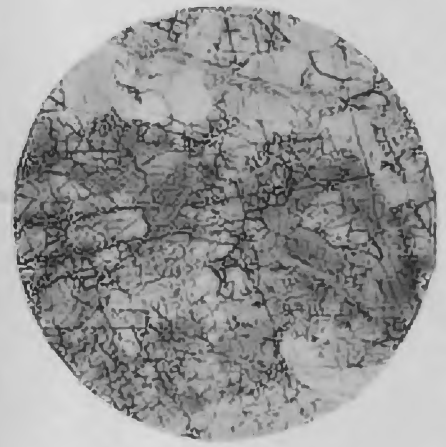


95

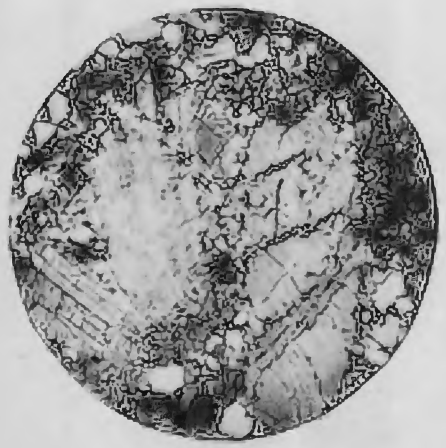
89



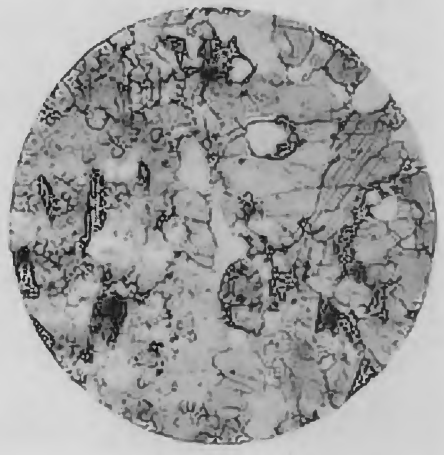
106



110

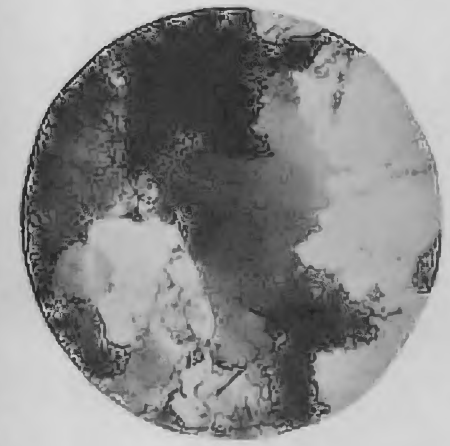


95

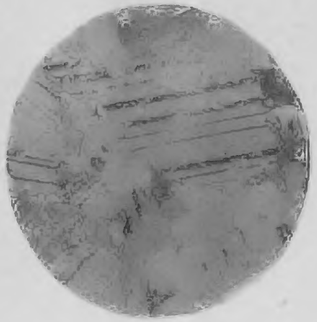


98

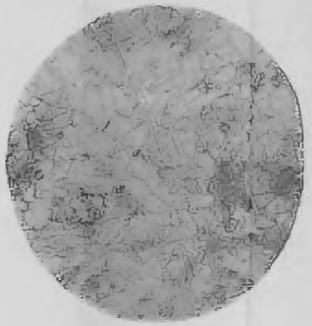
$110_2$



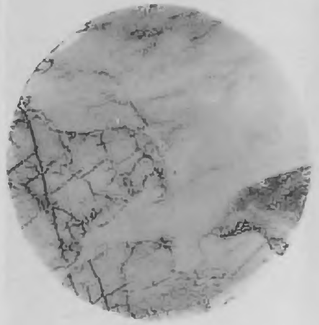
115



117

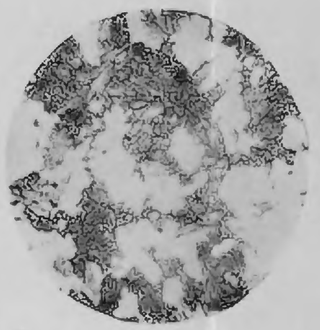


125

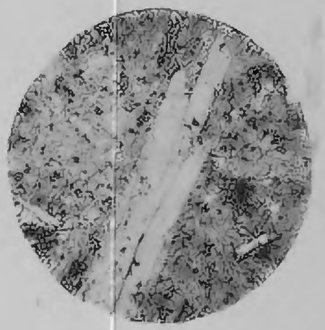


136$_3$

138

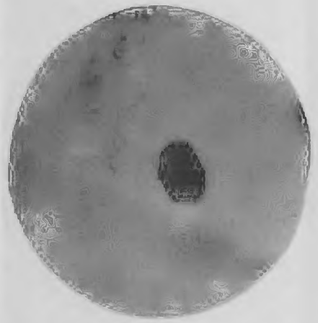


154

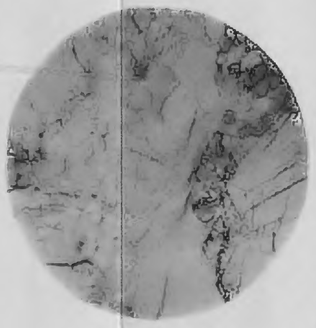


157

131$_1$



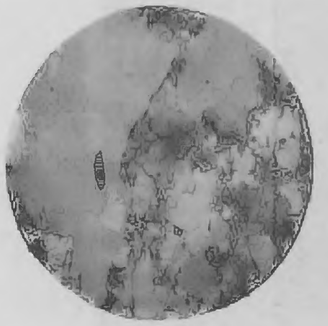
142



149$_1$

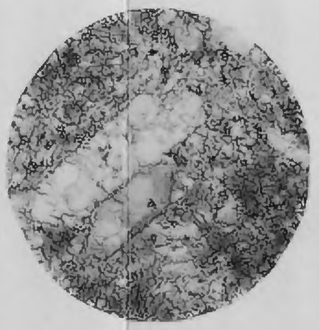
172

131$_2$



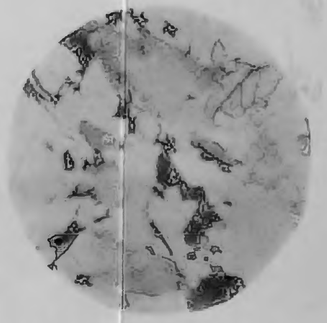
136$_1$

149$_2$



153

173$_1$



173$_2$